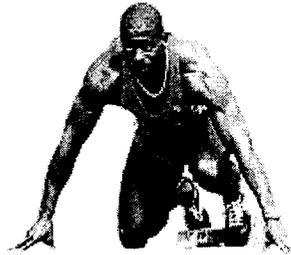
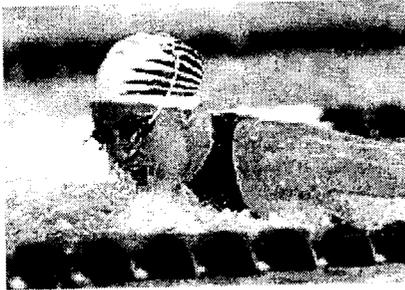


# الفصل السادس

استعادة الشفاء





**الراحة:**

إن طبيعة حياة الكائن الحي تتميز بمظهرين حيويين هما الحركة والسكون والذين يتضحان من خلال النشاط الذي يقوم به الإنسان خلال حياته اليومية مثل العمل بغرض الكسب أو عند ممارسة أى نشاط آخر من أنشطة الحياة ، وفي المقابل نجد أن السكون والاسترخاء أو الراحة هو المطلوب الحيوى المقابل والموازى للتعب الناتج عن الحركة والتي يحتاجها الجسم حتى يستطيع أن يستعيد حيويته ونشاطه للعمل والحركة مرة أخرى بنفس النشاط والقوة.

وعدم قيام الإنسان بأخذ القسط الوافر من الراحة قد يسبب له مشاكل صحية قد تؤدى فى النهاية إلى الوفاة لذا فإن إحساس الإنسان بالتعب ما هو إلا مؤشر ينبهه لضرورة الإقلال أو التوقف عن الحركة والخلود إلى الراحة.

**الراحة والرياضة**

خلال التدريب البدنى يظهر بوضوح التبادل بين العمل والاسترخاء أو بين العمل والراحة حيث يشكل التدريب من خلال مجموعة أعمال تدريبية مختلفة الشدة ارتباطا بالهدف من التدريب.

وفى الواقع فإن الراحة تلعب دورا حيويا خلال التدريب بل هى إحدى المكونات الأساسية له ، ويتم تنظيمها ارتباطا بنوع التعب الذى يظهر على اللاعبين ، ليس عملية التنظيم فقط بل إن طريقة ونوع الوسائل المستخدمة تتباين ارتباطا بنوع وسبب التعب الذى تعرض له اللاعب.

**مفهوم الراحة الرياضية:**

خلال المنافسات الرياضية يكون المطلوب من الرياضى أداء الواجب البدنى الذى يتطلبه الممارس بأعلى مستوى ممكن وهذا لا يتحقق إلا من خلال حشده لجميع مصادر الطاقة ، والتي تتناسب مع حال اللاعب التدريبية

ولتحقيق ذلك يجب أن يتوافر عاملان:

- ١ - الراحة بمفهوم التدريب الرياضى (الراحة الرياضية).
- ٢ - مستوى عالٍ من يقظة الجهاز العصبى المركزى.

### مفهوم استعادة الشفاء:

إن التبادل الحادث بين الإجهاد والتوتر من جهة وبين الراحة والاسترخاء من جهة أخرى، وبين الحركة والسكون هو الإيقاع الطبيعى للحياة التى نعيشها ، حيث تلتزم كل خلية وكل ليفة عضلية وكل عضو فى جسم الإنسان بهذا الإيقاع.

ونستطيع أن نطلق على الجزء الخاص بالاسترخاء-الراحة-مصطلح استعادة الشفاء الذى يتم فيه إعادة الجسم إلى حيويته مرة ثانية ، واستعادة الشفاء بطبيعتها تلعب دورا محسوسا فى إعادة الشخص إلى حالته الصحية الطبيعية والتي تظهر على سبيل المثال فى إعادة (العمل) والتوافق بين أعضاء الجسم المختلفة. وفى المجال الرياضى فإن التبادل الحادث بين التدريب واستعادة الشفاء هو العامل الحاسم والهام الذى يسمح بالوصول إلى الأداء العالى ، فالتدريب يتحدد عن طريق مزيج من الإثارة والشفاء ، وهذا التصنيف أو المزيج يتضح من خلال الوحدة التدريبية الواحدة أو خلال التدريب على مدار السنة (أو الستين).

يعتبر الاسترخاء (relaxation) واحد من أهم الأساليب المضادة للتوتر والقلق .. وهناك عدد من أساليب الاسترخاء التى عرفتها معظم الشعوب منذ وقت طويل . وتقوم أساليب الاسترخاء الحديثة على جملة من التمارين والتدريبات البسيطة التى تهدف إلى إراحة الجسم والنفس وذلك عن طريق التنفس العميق وتمارين الجسم كله على الارتخاء وزوال الشد العضلى . والحقيقة

إن هناك عدة طرق وأشكالاً مختلفة للوصول إلى الاسترخاء العضلي والنفسي . ولكنها متشابهة في نتائجها وتأثيرها الإيجابي . وهناك بعض الأجهزة الحديثة (biofeedback instruments) (الأجهزة العاكسة للوظائف الحيوية) والتي تعكس وظائف الجسم المختلفة مثل: درجة الشد والتوتر العضلي في عضلات الجبهة والرأس أو الكتف أو الظهر أو الساعدين أو غيرها من العضلات ، وأيضا درجة الحرارة المحيطية في أصابع اليدين أو القدمين حيث تزداد برودة اليدين في حالة التوتر والقلق .. وتزداد حرارتها مع الراحة والاسترخاء ، إضافة لعدد من الوظائف الأخرى مثل دقات القلب والضغط والتعرق .

ويمكننا القول أن القلق والتوتر بمختلف الدرجات والأشكال يرتبط مباشرة بتغيرات في عدد من الوظائف الجسمية الحيوية التي سبق ذكرها والتدريب على الاسترخاء بكافة أشكاله بواسطة جلسات خاصة مع الأجهزة أو دونها يعطى الإنسان قدرة على التحكم بنفسه ومساعدته نفسه بنفسه بعد انتهاء التدريب، إضافة إلى التأثير المباشر والفوري للاسترخاء في الراحة العامة وزوال التوتر وبالطبع فإن الاسترخاء ليس دواء شافيا لجميع الأمراض .. ويمكن له أن يكون وسيلة علاجية ناجحة إلى جانب أساليب علاجية أخرى دوائية وغير دوائية سلوكية ومعرفية وتحليلية وغيرها

### ملاحظات هامة حول الاسترخاء

١- الثأؤب: اضغط قليلا على مفصل الفك بحركة دائرية بإصبعك ثم افتح الفم واترك الفك السفلى ينزل إلى أسفل ثم ابدأ بالثأؤب أو ما يشبه الثأؤب .

٢- استرخاء اللسان: اترك اللسان يلامس الجانب الخلفى للأسنان السفلية واتركه وحده يسترخى .

٣- الابتسام والتبسم: جرب ذلك عدة مرات .. ودع فتحتى الأنف تكبر وتأخذ هواء أكثر.

٤- الأنف: يمكنك أن تسد أحد فتحتى الأنف بإصبعك وتنفس من الثانية بعمق .. ثم الفتحة الأخرى عدة مرات .. إن ذلك يجعل تنفسك عميقا.

٥- الوجنتان: يمكنك تدليك الوجنتين بالإصبع وبحركة دائرية مقتربا من فتحة الأنف مع التنفس العميق.

٦- العيون: انظر إلى المدى البعيد عدة لحظات .. ثم إلى القريب .. عدة مرات .. ثم أغمض عينيك وانظر إلى أعلى ثم إلى أسفل ثم إلى الخلف .. إن هذه الوضعية تريح العينين وتجعلها مستقرة مسترخية .. ومثل ذلك حرك العينين بشكل دائرى مع اتجاه عقارب الساعة عدة مرات .. ثم عكس عقارب الساعة.

٧- التنفس: «تبدأ الحياة بشهيق .. وتنتهى بزفير ..» والطفل الرضيع يستعمل عضلات البطن والخصر والظهر فى التنفس .. فهو يتنفس بعمق .. وهو سعيد ومسترخٍ ..

القاعدة الأولى: التنفس أولا ثم الحركة .. أية حركة كانت.

القاعدة الثانية: زيادة فترة الراحة بين الزفير والشهيق.

القاعدة الثالثة: اليد على البطن .. شهيق عميق بمساعدة عضلات البطن ثم زفير ... اليد على البطن أثناء ذلك وهى تنخفض وترتفع وحدها مع حركات التنفس العميق.

تمرين مساعد: وضع اليدين على الكتفين بشكل متصلب مع الشد ..

والقيام بحركات شم (أخذ نفس من الأنف) بشكل متنام وسريع ، ثم زفير عميق.

٨- التمطط: وشد عضلات الجسم .. تمديد الكوع والكتف والتمطط .. هو نوع من الاسترخاء المفيد.

٩- التدليك: تدليك ظاهر عضلات الإبهام في اليدين بواسطة أصابع اليد الأخرى .. بشكل حركات دائرية هادئة .. وهذا التدليك لباطن الكف وعضلة الإبهام في اليد مريح؛ لأن اليد ترتبط بمساحة كبيرة في الدماغ البشرى مما يعطى مفعولا سريعا وواضحا من ناحية الاسترخاء والراحة.

#### ١٠- ملاحظات عامة

\* مد اليدين إلى الجانبين وتحريكهما ببطء .. مثل حركات الطيران بالجنحين.

\* لا لتصالب الساقين !! (وضع رجل على رجل أثناء الجلوس) ولا مانع من تصالب القدمين.

\* ابتعد عن تكتيف الذراعين لأنه يسبب التوتر أو يزيده.

\* تمديد الساقين وفردها .. عادة جيدة.

\* التمدد على الوجه ورفع كل ساق على حدة عدة لحظات.

\* الوقوف ثم ثنى الركبتين عدة لحظات .. وتكرار ذلك .. وقوف .. ثم

ثنى الركبتين.

\* تمارين اللياقة البدنية العامة مفيدة جدا لتوازن عضلات الجسم وقوتها

وللاسترخاء أيضا.

## تدريب الاسترخاء رقم ١

يمكنك تطبيق هذا التدريب بنفسك .. ويمكنك متابعة الخطوات التالية خطوة خطوة .. وإذا أردت يمكنك قطع الاتصال بالانترنت ومتابعة التدريب أو طباعته والتدرب عليه بنفسك أو مع آخرين.

١- اختر لنفسك إشارة ما لبدء تدريب الاسترخاء (كأن تضغط على الإصبع الصغير بالإبهام ثلاث مرات) أو أية حركة أخرى .. ولنسم ذلك إشارة حركية لبدء الاسترخاء ، وأيضا اختر إشارة كلامية (مثلا سبحان الله العظيم أو أى تعبير آخر من الأذكار ولكن من التى تستعملها عادة ليسهل ذلك فى عملية الارتباط والتعلم بين الإشارة والاسترخاء (بعض الناس يجب أن يذكر اسمه ثلاث مرات مثلا ... ونحن لا نستعمل اسمنا عادة).

٢- اختر مكانا مناسباً وتمدد على ظهرك (ويمكن بالطبع أن تكون جالسا ولكن فى بداية تعلم الاسترخاء يفضل وضعية التمدد الكامل).

٣- بعد قيامك بأداء الإشارة الحركية والكلامية .. ابدأ بالعدد ١-٢-٣-

٤-٥ ثم أغمض عينيك.

٤- لاحظ حركات التنفس والصدر .. وركز انتباهك وتفكيرك على الهواء عندما يدخل إلى الصدر وعندما يخرج منه .. ولاحظ أن التنفس الهادئ والعميق مرتبط بالاسترخاء والراحة. يمكنك الآن أن تبدأ بأخذ نفس عميق وتجسسه فى صدرك . لاحظ التوتر العام والانزعاج وعد إلى العشرة أو ابق هكذا عشر ثوان. ثم اترك الهواء يخرج من الصدر والرئتين إلى آخره .. ولاحظ المشاعر اللطيفة والمریحة المرافقة لذلك، ويمكنك مثلا أن تتصور أن غبارا وأوساخا وأشياء سوداء وأشياء أخرى مزعجة قد خرجت من صدرك مع كل زفير عميق .. أعد ذلك حوالى ٥-١٠ مرات.

٥- اقبض يدك اليمنى ومد الساعد إلى أعلى مع شد جميع العضلات الممكنة في هذه اليد . لاحظ التوتر العضلي والشد الحاصل في العضلات والألم المحسوس في جلد الكف وانزعاج كل اليد والساعد والعضد. ثم: استمر على هذا الشد مدة ١٠ ثوان ويمكنك أن تعد إلى العشرة مثلاً.

٦- اترك يدك تستلقى إلى جانبك .. لاحظ المشاعر اللذيذة المرتبطة بالاسترخاء .. والراحة المنتشرة من الكف والأصابع إلى الساعد والأعلى ، ربما تحس تنميلاً أو نبضاً خفيفاً ولطيفاً ينتشر في اليد.. طبعاً كل تركيزك وأفكارك هي في اليد اليمنى وأنت تراقب ما يجري فيها ولها . ثم استمر في استرخاء اليد اليمنى حوالي ٢٠ ثانية ويمكن أن تعد من ١-٢٠ على مهل .. ثم:

٧- إعادة الحركة في (٥) و(٦) مرة أو مرتين . (أى شد اليد اليمنى ثم استرخاؤها مرتين أو ثلاث مرات

٨- اقبض اليد اليسرى ومدّها إلى أعلى مع شد جميع العضلات الممكنة في هذه اليد.

٩- طبق نفس الخطوات التي اتبعتها مع اليد اليمنى في (٥) و(٦) و(٧) على اليد اليسرى الآن.

١٠- شد رقبتك إلى الأعلى قليلاً وباتجاه الخلف ولاحظ التوتر المزعج الممتد حول الرقبة وإلى الأعلى باتجاه الرأس ، وإلى الأسفل باتجاه الكتفين . وذلك لمدة عشر ثوان .

١١- اترك رقبتك تسترخى وحدها .. ولمدة ٢٠ ثانية واستمتع بالأحاسيس اللطيفة الناتجة عن الاسترخاء الذي يعقب الشد.

١٢- أعد الشد ثم الاسترخاء في (١٠) و(١١) مرتين أو ثلاثة.

١٣ - عملية الشد ثم الاسترخاء ثلاث مرات (أو مرتين) مع التركيز على الأحاسيس المرافقة في كل حالة وتركيز الذهن في مجموعة العضلات المستعملة.. طبقها الآن على عضلات الجبين والعينين والحاجبين معا بأن تغلق عينيك بشدة وتقبض الحاجبين ثم تفتحها وتركها مرتاحة والأجفان بوضعية نصف إطباق أو إطباق بسيط.. ودون جهد في حالة الاسترخاء.. ثم طبق ذلك على عضلات الوجه بأن تشد على أسنانك وتنفخ الخدين وترفع اللسان إلى سقف الحلق معا عشر ثوان ثم تسترخي.. وتترك الشد وتبقى الشفتان مفتوحتان قليلا دون جهد لأنها مسترخية وتفتح قليلا بسبب ثقلها والجاذبية الأرضية إلى الأسفل.. بعد الاسترخاء ٢٠ ثانية يمكنك التركيز على الفم بأن تكشر بشدة أو تضغط على الشفتين ببعضهما مع تكشير الذقن عشر ثوان ثم تترك الفم مسترخيا. ولمدة ٢٠ ثانية.. وعضلات الوجه مهمة جدا في معظم حالات التوتر لاسيما في بعض الوجوه التي توصف بأنها معبرة أو متألمة حيث تظهر الانفعالات على الوجه بشكل واضح. وإذا أردت يمكنك الاختصار في تمرين بعض عضلات الوجه أو استعمالها مرة واحدة بدلا عن ثلاث.

١٤ - يمكنك الآن الانتقال إلى عضلات الظهر ويمكنك أن تشد ظهرك بأن ترفعه وتقوسه إلى أعلى عشر ثوان ثم تتركه يسترخي ٢٠ ثانية.

١٥ - الآن.. تعود إلى التنفس الهادئ العميق والبطيء ودون جهد.. وتلاحظ أن الاسترخاء شيء جميل حقا.. ومع كل زفير تتخلص من التوتر والانزعاج.

١٦ - ركز انتباهك الآن على القدمين معا (ليس ضروريا اليمين بمفردها واليسار بمفردها بل معا) وشدهما إلى أعلى، والساقان والرجلان ممدودتان، ووضعية الشد هذه تكون فيها أصابع القدمين بزاوية قائمة مع الساقين، شد القدمين إلى أعلى قليلا وثبتها في منتصف المسافة عن الأرض وهذا يجعل

عضلات الساقين مشدودة وأيضا عضلات الفخذين. لاحظ التوتر والانزعاج المرافق في المنطقة كلها وبعد عشر ثوان اترك الرجلين والقدمين تسترخى وترتاح ٢٠ ثانية .. أعد ذلك ٢-٣ مرة.

١٧- ركز الآن على التنفس ولاحظ كيف يدخل الهواء إلى الصدر ويخرج منه .. ولاحظ أنك تشعر بالاسترخاء والراحة والهدوء وجسمك متروك وحده .. وجميع العضلات مستلقية ومرتاحة ، وأثناء ذلك راقب جسمك ابتداء من يديك اليمين وإذا لاحظت شدا معيناً .. فقط اترك العضلات المشدودة تترتاح وترتخي وحدها .. وأنت تراقب بهدوء كل الجسم .. وبعد ذلك يمكنك أن تتصور (تتخيل) منظراً جميلاً تحبه .. مثل شاطئ البحر .. أو حديقة أزهار .. أو منظراً جبلياً .. أو غيره تحبه .. حاول أن تصفه مع نفسك بتفاصيله .. وأن تستمتع به فترة من الزمن .. وعندما تريد الانتهاء والتوقف .. عد من خمسة إلى أربعة إلى ثلاثة إلى اثنين ثم واحد وافتح عينيك وقم إلى أمورك الأخرى. يستغرق هذا التمرين حوالي ١٠ إلى ٢٠ دقيقة .. ويمكنك التدريب عليه مرة يومياً في البداية لمدة أسبوعين .. ثم عند اللزوم .. كما يمكنك التعود عليه كعادة متكررة . ويمكنك القيام أيضاً بالاسترخاء السريع في بعض المناسبات التي تتطلب ذلك بعد أن تتدرب على الاسترخاء الطويل أو الشامل لمدة معينة.

### الفوائد العامة لعمليات استعادة الاستشفاء:

- ١- تساعد على تحسين استجابة أجهزة الجسم للمثيرات التدريبية.
- ٢- تحد من ظاهرة تكرار الإصابات التي يمكن أن يتعرض لها الرياضي والناجمة عن الأحمال التدريبية المختلفة والتي تساعد على استمرار وتواصل العملية التعليمية.

٣- الإسراع بعمليات إعادة حيوية أجهزة الجسم المختلفة سواء كان ذلك من خلال برامج استرخاء بدنية أو برامج استرخاء عقلية مما يساعد في تقصير الفترات الزمنية المخصصة للراحة.

المساج الجيد قد يساعد في الشفاء من الكثير من الأمراض بدءاً من القلق والصداع النصفي انتهاء بالأمراض الأكثر خطورة مثل باركنسون . لكن بالمقابل المساج السيئ يمكن أن يسبب أضراراً للأعصاب والتهاباً في العضلات . يضيف الأطباء أن حوالي ١٥٪ من الأشخاص الذين يذهبون إلى المساج يكونون بحاجة لمراجعة الأطباء لإصلاح الأخطاء التي ارتكبتها أخصائيو المساج نتيجة الممارسات الخاطئة حيث يضيف الأطباء أنه في بعض الأحيان يكون الألم في العصب أو العظم وليس في العضلة، وهذا الأمر بحاجة إلى طبيب لتحديده . كذلك هناك بعض الأشخاص يكون لديهم ضعف في بعض العضلات في الجسم مما يعني أن تدليك هذه العضلات بشكل خاطئ أو بقوة قد يضر بها ضرراً جسيماً . لذلك ينصح الأطباء مرضاهم بعدم الذهاب إلى التدليك قبل التأكد أن الجسم قادر على تحمل هذا النوع من العلاج، لأن العكس قد يؤدي إلى نتائج ضارة للجسم . في حالة أردت القيام بالتدليك في المنزل ومن قبل أحد أفراد العائلة فعليك الانتباه أن لا يقوم الشخص المدلك باستخدام القوة أو ما يسمى المساج العميق . حاول إخباره أن يقوم بالتدليك الخفيف المنتظم باتجاه عضلة القلب مع التأكد من وضع مرطب للجلد حتى يكون تحرك يده على جلدك ألطف وأخف وطأة، بحيث لا يكون بحاجة إلى زيادة قوة الضغط أثناء التدليك . فمن المعروف أن هنالك ما يزيد على خمسين عضلة في الرقبة والوجه ، ومع تقدم الزمن تترهل العضلات الأمامية وترتخي، وبتمارين خفيفة وبسيطة يمكن شد تلك العضلات والحفاظ على شكلها الأصلي، لتحتفظوا بجمال الشباب وجاذبيته، ومن شأن هذه التمارين أن تخفف من حالات آلام الرقبة والفكين الشائعة .

يسمح الطب التديلكي بالحفاظ على الحركة والعناية بقوة الأربطة والأوتار والعضلات ويجرى في غير فترات الآلام، يخفف التدليك الآلام ولكن الخمس عشرة جلسة الموصوفة عادة مرة أو مرتين سنويا غير كافية، أما عن العلاج فإنه يضم الآثار المزيلة للتقلصات بالعلاج المائي (الدش، التدليك تحت الماء) والآثار المسكنة لحمات الطين، وتستمر الفائدة أربعة أو ستة أشهر. إن التمرينات التي تمارس تهدف إلى تقويم المواقف الضارة بالمفاصل. إن ارتداء واقى الركبة والنعال يقلل المواقف السيئة ويقوم التشوهات، وذلك في مراحل الآلام، ننصح بالمشى وركوب الدراجة والرياضة البدنية على الرغم من الآلام التي تسببها أحيانا، في حالة التهاب الركبة مثلا كلما زاد المرء من التمرينات وزاد نشاط عضلة الكوادرييس شعر بالآلام لكن الشفاء يكون بتنشيط هذه العضلة.

### العلاج

تقلل بعض الأطعمة الالتهاب بالتأثير في الجزئيات الحرة التي تتلف الأنسجة، ويفضل تلك التي تحتوى على فيتامين (ج - ٢) (الأناناس، الطماطم، البابا) (هـ - E) (الزيت النباتى الفستق والأفوكادو) والسليسيوم (سمك أبو منقار، الجمبرى، زيت عباد الشمس) والفلافونيدات (الحمضيات، البصل، الشاي الأخضر) وأيضا البطاطا والبرقوق واليقطينة. العناصر المعدنية النادرة المضادة للالتهابات مثل الزنك واليوتاسيوم والماغنسيوم والنحاس يمكن وصفها، ويعطى العلاج بالحقن نتائج معقولة، حيث يتركز على إجراء حقن داخل الأدمة، بجرعة بسيطة جدا من المنتجات النشطة يسمح الوخز بالإبر بإعادة مزيد من المرونة إلى المفاصل إذا لم تكن لينة.

### الالتهاب المفصلي المتعدد

هذا الالتهاب شائع ويصيب ثلاث نساء مقابل رجل واحد ويبدأ عموماً بين سن الأربعين والستين. إننا نتحدث عن مرض ذاتي المناعة؛ لأن الجسم ينتج أجساماً مضادة تصرف ضد أنسجته ويدمر الالتهاب تدريجياً العظام والمفاصل، وتخلق التشوهات عاتقا وآلاما كثيفة ومستمرة مما يضطر أكثر من نصف الأشخاص إلى التوقف عن نشاطهم المهني في السنوات الخمس التي تلي بداية المرض يصيب هذا الروماتيزم أساسا الأطراف (الأصابع، المعصم، الإبهام، مؤخرة القدم) ولكن يمكن أن يصيب أيضا الوركين والمرفقين وتلعب العوامل الوراثية دورا مهما في ظهوره.

### العلاج

يجرى العلاج بالمسكنات ومضادات الالتهاب غير الستيرويدية والترشيح المفصلي للكورتيكود ومضادات الروماتيزم. إن العلاج بالتدليك يمثل جزءا من العلاج، وهناك آمال كثيرة قائمة على جزئيات حديثة وقادرة على إيقاف الألم.

### التهاب المفاصل الفقرية

إنه الالتهاب الروماتيزمي المزمن بعد الالتهاب المفصلي المتعدد ويرجع إلى حد ما إلى الاستعداد الوراثي. يصاب به من تتراوح أعمارهم بين سن الخامسة عشرة والثلاثين وأحيانا يصاب به الطفل أيضا. إن المفاصل التي تصاب به هي مفاصل حوض الوركين ومفاصل العمود الفقري. إن الآلام يمكن أن تسبب اضطراب النوم وتفسد الحياة وتكفي عدة سنوات لتشويه العمود الفقري، إن مفاصل الأعضاء ليست مستبعدة من هذا الأمر (القربتين والكتفين) وكذلك الأوتار والأربطة، يصيب الشكل الخطير من ٢٥ - ٣٠٪ من الأشخاص.

## العلاج

إن مضادات الالتهاب غير الستيرويدية وإعادة التأهيل هي الأسلحة الأساسية. يوصف العلاج الأساسي وفقا لشدة المرض أنه ضروري أحيانا عندما يتلف المفصل بشدة ويستبدل ببديل صناعي.

## الروماتيزم المفصلي الحاد

إنه عبارة عن مرض التهابي في أعقاب العدوى بالبكتيريا المكورة العقدية A، يظهر هذا المرض بعد مدة تتراوح بين أسبوع وثلاثة أسابيع من الذبحة الصدرية والتهاب البلعوم غير المعالج أو الذي لم يعالج جيدا ولا يصيب الأطفال. تسبب الجراثيم التهابا كبيرا في المفاصل لكن خطورة هذا المرض ذاتي المناعة ترتبط بالمواضع القلبية.

## العلاج

يرتبط العلاج بالراحة في السرير ومعه العلاج بالمضادات الحيوية ومضادات الالتهاب. في حالة إصابة القلب تستمر الراحة لمدة ثلاثة أشهر.

اكتشف الباحثون في جامعة نيويورك الأمريكية أن مستويات السكر العالية في الدم قد تؤدي إلى ضعف الذاكرة مما يفسر السبب وراء إصابة الإنسان بمشكلات ذهنية مع تقدمه في السن. ويرى الأطباء أن بالإمكان تحسين قوة الذاكرة من خلال الرياضة وتخفيف الوزن وهي نفسها الوسائل التي تساعد في السيطرة على مستويات السكر في الدم الذي يشير ارتفاعها إلى عدم قدرة الجسم على نقل السكر إلى الأنسجة حيث يتم تحطيمه وامتصاصه وبالتالي الإصابة بداء السكري، منوهين إلى أن اختلال تنظيم السكر يتصاحب مع اختلال الوظيفة الذهنية ومهارات الذاكرة أيضا بسبب تقلص المناطق الدماغية المسؤولة عنها. وأوضح العلماء أن الجسم يحتاج إلى السكر لإنتاج الطاقة، وكان يعتقد أن التوريد الدماغى منه محمى ولكن مع الدراسة الجديدة

تبين عدم صحة هذا الاعتقاد لا سيما عند مرضى السكري. وقام الباحثون الأمريكيون بمتابعة ٣٠ رجلا وامرأة تراوحت أعمارهم بين ٥٣-٨٩ عاما لم يتم تشخيص إصابتهم بالسكري، ولكنهم عانوا من ضعف تحمل الجسم للسكر وهي المرحلة الأولية للمرض مع التركيز على منطقة تحت المهاد الدماغية المسئولة عن التعلم والذاكرة من خلال التصوير بالرنين المغناطيسي لقياس حجمها وإخضاع المشاركين لاختبارات الذاكرة والإدراك. ولاحظ الباحثون أن المنطقة الدماغية التي تتحكم بالذاكرة كانت أصغر حجما عند جميع المرضى الذين أظهروا ضعفا في تحمل السكر كما سجل هؤلاء درجات سيئة في اختبارات الذاكرة قصيرة الأمد. وفسر الأطباء أن محاولة التذكر سببت ضغطا كبيرا على مصادر الطاقة والوقود في الجسم عند المصابين بضعف تحمل السكر مما أدى إلى إصابتهم بمشكلات إدراكية وضعف الذاكرة مشيرين إلى أن منطقة تحت المهاد شديدة الحساسية، وقد تصاب بالتلف مع الوقت. ولفت الباحثون في مجلة «أحداث الأكاديمية الأمريكية الوطنية للعلوم» إلى أن هذا الضعف هو ما يسبب تدهور الذاكرة مع تقدم الإنسان في السن مما يقترح إمكانية عكس مشكلات الإدراك المصاحبة للشيخوخة بتحسين قدرة الجسم على تحمل السكر.

### طرق استعادة الشفاء

تشتمل طرق استعادة الشفاء على جميع الوسائل التي يمكن استخدامها خلال وبعد التدريب لإعادة اللاعب إلى حالته الطبيعية أو قريبا منها في أقل زمن ممكن. وتم تقسيمها إلى:

#### (أ) مجموعة الوسائل الصحية الطبية.

وهي عبارة عن عملية تنظيم النشاط العضلي بحيث يتم توجيه المقدرة على العمل وعمليات استعادة الشفاء، وهي المساعدة التي يلقاها الرياضي لخفض حدة التوتر وإبعاد الكآبة عنه في حالة تعرضه لها وأيضا تدريبات

الاسترخاء والإيحاء الذاتي. ووسائل ذلك كثيرة كاختبارات الطرق والوسائل خلال وضع البرنامج الخاص بجرعات التدريب، تعليم اللاعب طرق ووسائل استعادة الشفاء خلال الفترات التدريبية.

### (ب) الطرق الصحية

#### ١ - التدليك:

وهو يستخدم للعمل على سرعة استعادة الاستشفاء حيث يحسن من الحالة التي عليها الجهاز العصبي المركزي، وكذلك يحسن من عمل الجهاز الحركي والجلد، والدورة الدموية مما يساعد على التخلص من حمض اللاكتيك المتراكم بالعضلات وفي الوقت الحاضر يستخدم إلى جانب التدليك اليدوي أجهزة التدليك، وكذلك التدليك المائي.

#### ٢ - تناول السكر (الجلوكوز) خلال التدريب:

من الأشياء المألوفة مشاهدة الكثير من الرياضيين يتناولون الجلوكوز أثناء الممارسة ويكون عادة في شكل سائل وبالأخص الرياضيين الذين يمارسون جري المسافات الطويلة، فهل هذا يؤدي إلى تحسين الأداء؟

عامة لقد اتفق على أن يتناول السكر والجلوكوز السائل خلال الأنشطة التي تستمر لفترة طويلة يساعد على تأخير حدوث انخفاض مستوى سكر الدم ويبقى مستوى جليكوجين العضلة كما هو، والإبقاء على مستوى الجليكوجين وتأخير حدوث انخفاض مستوى سكر الدم سوف يساعد في تقليل أو تأخير التعب.

ويفضل تناول الجلوكوز بنسبة تركيز من ٢ - ٢,٥ جرام لكل ١٠٠ لتر / ماء وذلك لسهولة امتصاصه بالمعدة وسرعة ظهوره بالدم، حيث تناوله بنسبة تركيز عالية يؤدي إلى بطء ظهوره بالدم.

## (٣) حمام الأعشاب:

تستخدم في الحمام أعشاب تساعد على التخلص من الدهون والعرق الزائد ورفع تأثيرها على نهايات الأعصاب (أعشاب مهدئة للأعصاب) يذوب في الماء من ١-٢ قرص من هذه الأعشاب أو ١٠٠ ملجرام ودرجة حرارة الماء من ٣٥-٣٧ درجة مئوية - مدة الحمام من ١٠-١٥ دقيقة، ويستحب أن يأخذ الحمام بعد المجهود العنيف يوميا أو خلال يوم.

## (٤) الحمام (التدليك المائي):

يعتبر التدليك المائي ذا تأثير مزدوج إذا ما وضع في الاعتبار درجة حرارة الماء الموجه ويتم ذلك في بانيو خاص مجهز بمخارج لتتيار المائي والذي يمكن التحكم في اتجاهه طبقا لموقع العضو الأساسي المراد إجراء التدليك له، كما أن معظم تلك البانيوهات مجهزة لإجراء تدليك عام للجسم بحيث يحدد موقع الجلوس وبناء عليه يتم توجيه تيارات الماء إلى كافة الأعضاء في نفس الوقت أو على التوالي وتلعب درجة حرارة الماء دورا رئيسيا في التأثير على جسم اللاعب حيث يتحقق العائد من الماء الدافئ وأيضا من التدليك.

## (٥) الدُّش:

له تأثير حراري ميكانيكي على الناحية الحيوية وتأثيره على الناحية الحيوية يعتمد على قوة التأثير الميكانيكي والانحراف الحراري للماء، وعدم مراعاة درجة الحرارة من (٣٤-٣٦ درجة).

استمرار الدش الساخن يخفض من استثارة الأعصاب الخاصة بالإحساس والحركة، ويرفع من شدة عمليات تبادل المواد. والدش الدافئ يحدث تأثيرا مهدئا على النواحي العضوية. والدش السريع والساخن يرفع من حيوية نشاط العضلات والنظام الدوري.

أما الدش المختلط فيعتبر وسيلة فعالة لاستعادة الشفاء ويتم استخدامه بالشكل الآتي:

١ دقيقة ماء ساخن (٣٧-٣٨ درجة) ثم ٥-١٠ ثوان ماء بارد (١٢-١٥ درجة) لمدة ٧ دقائق.

### (٦) استنشاق الأكسجين:

وهي تعتبر الطريقة الوحيدة التي يمكن من خلالها إحداث تشبع أكسجيني بالدم ففي حالة تنفس غاز يحتوي على نسبة عالية من الأكسجين عن مثلها في الهواء الجوي ٢٠,٩ والتي تتراوح ما بين ٥٠٪، ١٠٠٪ يحدث هذا التشبع، ولقد أوضحت التجارب العملية أن قدرة الفرد الهوائية يمكن تحسينها في حالة استنشاق أكسجين نقي أو خليط من الغازات يحتوي على نسبة عالية من الأكسجين، حيث تلعب دورا هاما خلال الأنشطة ذات الشدة العالية وخلال المسابقات التي تحتاج إلى إنتاج طاقة هوائية بكمية كبيرة.

ولهذا أيضا دور مؤثر خلال تدريبات الشدة العالية والتي ترتبط بالدين الاكسجيني الكبير حيث تؤثر على قدرة الفرد التنفسية في حالة استنشاق هواء يحتوي على أكسجين بنسبة عالية خلال المجهود، ولقد وجد أنها تساعد على تقليل عدد مرات التنفس بمقدار ١٠ - ٢٠٪.

واستنشاق الأكسجين يزيد من الضغط الجزئي للأكسجين في الدم الشرياني مما يعتبر ذا نفع للعضلات العاملة؛ ولكن بعد الانتهاء من الاستنشاق يعود محتوى الدم الشرياني لطبيعته خلال ثوانٍ معدودة وفي الواقع ليس هناك ما يؤكد أن استنشاق الأكسجين يمكن أن يلعب دورا مؤثرا في تحسين عمليات التمثيل الهوائي للطاقة؛ وإذا كان هناك مؤشر أو تأثير لذلك فهو ضعيف جدا وعليه فإن استنشاق الأكسجين قبل بدء العمل العضلي ليس له

تأثير إيجابي على الأداء. أما في حالة استخدامه بعد الانتهاء من التدريب فمن الممكن أن يكون له تأثير نفسي أكبر من التأثير الفسيولوجي.

#### (٧) الكمادات:

لكل من الكمادات الباردة والساخنة استخدامات عديدة فالكمادات الدافئة تساعد على تدفق الدم خلال مكان الاستخدام نتيجة لتمدد الأوعية الدموية، مما يساعد على نقل المواد الغذائية المحتاج إليها الجسم وفي نفس الوقت تساعد على تخليص الجسم من مخلفات الهدم عن طريق حملها إلى الكلى ليتم التخلص منها، كما يساعد استخدامها على إزالة تقلصات العضلات هذا بالإضافة إلى تأثيرها النفسي الإيجابي على اللاعبين في حين أن الكمادات الباردة تستخدم في الكثير من الأحيان كعلاج حيث إنها توقف نزيف الدم وتحد من النهايات العصبية لتقليل الآلام وتنشيط الدورة الدموية في الأنسجة العميقة، ففي حالة تبريد جزء من الجسم لفترة زمنية طويلة يحدث انخفاض في تدفق الدم في هذا الجزء وبناء عليه فإن المخ يرسل إشارات إلى القلب لمد المنطقة بكمية أكبر من الدم لتعويض النقص الموجود.

#### (٨) السونا:

السونا إحدى الوسائل الفعالة للإسراع بعمليات استعادة الشفاء خاصة في المراحل التي يتلقى فيها الرياضي أحمالا ذات شدات عالية حيث ينصح بشكل ملحوظ فاعلية الارتقاء بمستوى كفاءة العمل البدني تحت تأثير استخدام السونا، وذلك بواسطة العديد من متخصصي المجال الرياضي إذ أدى استخدامها إلى تغييرات إيجابية في المراكز العصبية العليا، وكذا الحال بالنسبة للتغييرات البيوكيميائية داخل العضلات كما تحسن سريان الدم بالأنسجة الطرفية وأظهرت فاعلية كبيرة بالنسبة لارتخاء العضلات وسرعة في التفاعلات الخاصة باستعادة الاستشفاء، كما اتضح فاعلية إخراج نواتج التفاعلات والسموم مع العرق الغزير خلال السونا.

## (٩) التآين:

التآين هو عبارة عن تغيير التوازن في الذرات أو الجزيئات الخاصة بالغازات وقد يحدث ذلك طبيعيا باختلاف عدد الالكترونات السابقة عن البروتونات (البرق وخلافه) أو صناعيا عن طريق تعرض حجم معين من الغاز لشحنة كهربائية عالية.

ففى حالة تعرض الإنسان لهواء متآين يحدث تحسن فى التهوية الرئوية، وخفض فى الضغط ومعدل النبض ويؤدى أيضا إلى خفض معدل خروج الهستامين، الهواء المتآين يساعد أيضا فى رفع كفاءة عمل الرياضيين أثناء الأحمال التى فى اتجاه كل من القوة والسرعة.

## (١٠) استنشاق خليط من الغازات كوسيلة من وسائل استعادة الشفاء

يعتبر تنفس مخاليط الغازات إحدى الوسائل الفعالة التى تستخدم لتوفير استعراضهم الدين الأكسجينى وبصفة خاصة بعد التدريبات التى تحوى الشدات العالية والتى ترتبط بالدين الأكسجينى الكبير. وعند ذلك توضح الأبحاث فاعلية استنشاق مخاليط من الهواء الذى يحوى نسبة من (٦٥ - ٧٠٪) من الأكسجين وذلك أثناء الراحة البينية فى مباريات الهوكى على الجليد وكذا بين سباقات الدراجات المتتابعة، حيث ظهر أن استنشاق تلك المخاليط بكميات قليلة (بين ٢٠-٣٠ لترا) تعطى فاعلية مباشرة لكن لمدة قصيرة، أما استخدام المخاليط المذكورة بكمية كبيرة (من ٤٠٠-٦٠٠ لتر) فإنها تعطى تأثيرا كبيرا، والذى يمكن أن يستمر حتى اليوم التالى بعد أحمال المسافات والتدريبات، ويجب الأخذ فى الاعتبار عند إعطاء تلك المخاليط مراعاة أن لا يؤدى زيادة الأكسجين إلى التخلص بشكل كبير من غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث من المعروف أن هذا الغاز يكفل الاستثارة الضرورية للتركيب العصبى وعليه فإن له أهمية كبيرة فى نشاط الأجهزة الوظيفية.

(١١) الحجرة الحرارية.

(١٢) الأشعة فوق البنفسجية.

(١٣) الأشعة الحمراء.

(١٤) التعرض الظاهري لطيف الأشعة السينية.

تعتبر مسابقات ألعاب القوى أساسا للألعاب الرياضية والمسابقات الأولمبية ، حيث تتنوع سباقاتها بين عدو ووثب وجرى وقفز ورمي ، وهي كلها مهارات تعرض قدرة الفرد على الأداء البدني بصورة تعبر عن الحركات الطبيعية للإنسان ، ومسابقات الميدان والمضمار عبارة عن مجموعة من السباقات الفردية ، التي تتضمن في نفس الوقت سباقات للتتابع يقوم بأدائها أفراد الفريق ، وهي بهذا تجمع بين الفردية والجماعية ، مما يجعلها تعطى المتعة للمتسابق والمشاهد على حد سواء.

وتتنوع بعض مسابقات المضمار من حيث العدو والجرى ، يترجم بصورة واضحة نوع العمل البدني المطلوب ، فالعدو يعتمد أساسا على قدرة الفرد في أداء العمل البدني السريع لفترة قصيرة ، بينما نجد أن الجرى يعتمد على قدرة الفرد على الاستمرار في الأداء لفترة طويلة ، وهذا بلا شك يتطلب تنوعا في العمليات الفسيولوجية مثل إنتاج الطاقة وغيرها ، وأن التعرف على التغيرات الفسيولوجية التي تحدث في الجسم أثناء أداء نشاط بدني معين ، له أهمية ، حيث إن الحصول على معلومات عن وصف وتفسير التغيرات الوظيفية الناتجة عن أداء أعمال بدنية مختلفة أو تكرارها ، قد يساعد في فهم القوانين الطبيعية البيوكيميائية التي تقوم عليها هذه التغيرات ، ومن ثم يمكن التحكم فيها وزيادة فاعليتها.

ويعتبر العدو والجري نشاطا حركيا طبيعيا ، أساسه الخطوة التى تتركب من فترة استناد تليها فترة طيران ، والاختلاف بينهما يظهر فقط فى أسلوب الأداء الفنى لكل منهما ، وفى التدريب للعدو والجري يتشكل لدى اللاعب طابع معين للعمليات العصبية ترتبط بالأسلوب الفنى للأداء ، وعلى ذلك فإن متطلبات الأداء بالنسبة للعضلات تتأثر بطول المسافة وفاعلية السرعة إلى حد بعيد ، كما أنها ترتبط بالحالة التدريبية والوظيفية للجهاز الحركى .

فبالنسبة للاعب السرعة نجد أن العضلات تتميز بمستوى معين من القوة والسرعة التى توفر للاعب قوة دفع تساعد على قطع المسافة فى أقصر زمن ممكن بينما نجد أن لاعبي الجري يحتاجون إلى استمرار العضلات فى العمل لفترة أطول وبمعدلات أقل فى سرعة الانقباض وأكثر فى قوة التحمل .

ويجب أن يعتاد العدائون على العمل فى ظروف غياب الأكسجين (الطاقة اللاهوائية) ولذلك فإن كفاءة استعادة بناء ATP تلعب دورا هاما فى الاحتفاظ بمستوى السرعة على طول مسافة السباق وتعمل العضلات أثناء الجري للمسافات المتوسطة فى نظام إنتاج الطاقة الذى يجمع بين الطاقة اللاهوائية والطاقة الهوائية وكلما طالت مسافة السباق زاد دور العمليات الهوائية حتى تصبح هى العمليات الأساسية فى سباقات المسافات الطويلة .

وقد تطورت طرق التدريب حديثا ومازالت تتطور يوما بعد يوم وأصبحت تهدف أساسا إلى رفع مستوى قدرة العضلة على إنتاج الطاقة وتغيرت مسميات طرق التدريب وانتشرت مصطلحات جديدة مثل : التدريب الهوائى ، واللاهوائى ، وتدريب تحمل اللاكتيك ، وإنتاج اللاكتيك ، وتدريب العتبة الفارقة اللاهوائية ، وتدريب الهيبوكسيك أو نقص الأكسجين وأصبحت مراجع ودراسات التدريب لا تتعامل إلا فى ضوء هذه اللغة الجديدة ، وتلك المصطلحات التى فرضت على المدرب أن يتقن لغة

فسيولوجيا الرياضة وإلا لن يستطيع استكمال مسيرته في هذا المجال.

ويعتبر موضوع دراسة الطاقة الحيوية من الموضوعات الهامة في التربية الرياضية، فالطاقة الحيوية في جسم الإنسان هي مصدر الحركة، وهي مصدر الانقباض العضلي، وهي مصدر الأداء الرياضي بشتى أنواعه، ولا يمكن أن يحدث الانقباض العضلي المسئول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم بدون إنتاج طاقة، وليست الطاقة المطلوبة لكل انقباض عضلي أو لكل أداء رياضي متشابهة أو بشكل موحد، فالطاقة اللازمة للانقباض العضلي السريع تختلف عن الطاقة اللازمة للانقباض العضلي المستمر لفترة طويلة، حيث يشتمل الجسم على نظم مختلفة لإنتاج الطاقة السريعة أو الطاقة البطيئة تبعا لاحتياجات العضلة وطبيعة الأداء الرياضي، ولذلك فإن تدريب نظم إنتاج الطاقة ورفع كفاءتها يعنى رفع كفاءة الجسم في إنتاج الطاقة، أى رفع كفاءة الجسم في الأداء الرياضي وأهدافه واختيار مستوى الرياضي، ولذلك أصبحت برامج التدريب كلها تقوم على أسس تنمية نظم إنتاج الطاقة وأصبحت طرق التدريب الرياضي وتوجيهه ووصف الغذاء المناسب له والمحافظة على وزنه وتخطيط أحمال التدريب بما يتناسب مع فترات تعويض مصادر الطاقة، كل هذه العمليات الأساسية التى يقوم عليها التدريب الرياضى تقوم أساسا على الفهم التطبيقى لنظم إنتاج الطاقة، وأصبح إنتاج الطاقة وتنميتها هما لغة التدريب الرياضى الحديث والمدخل المباشر لرفع مستوى الأداء الرياضى دون إهدار للوقت والجهد الذى يبذل فى اتجاهات تدريبية أخرى بعيدة كل البعد عن نوعية الأداء الرياضى.

### الاستشفاء ومسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة:

إن مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة من الأنشطة الرياضية التى نالت اهتمام الباحثين فى مجال دراسات رياضة المضمار؛ نظرا لتعدد وتنوع أنشطتها الأمر الذى يتطلب مواصفات خاصة ومستويات متباينة من الكفاءة

البدنية والوظيفية تبعاً لطول المسافة ومستوى الجهد البدني المبذول في كل سباق وبالتالي اختلاف العبء الواقع على أجهزة الجسم الوظيفية الأمر الذي يتطلب استجابات كيميائية حيوية متباينة لضمان إنتاج وتوفير الطاقة بمستوى عالٍ خلال المنافسة.

ولا يمكن أن يحدث الانقباض العضلي المسئول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم بدون إنتاج طاقة ، ونحن نقول تجاوزاً: «مصطلح إنتاج الطاقة» وفي الحقيقة هو «تحويل الطاقة» وليست الطاقة المطلوبة لكل انقباض عضلي أو لكل أداء رياضي متشابهة أو بشكل موحد ، فالطاقة اللازمة للانقباض العضلي السريع تختلف عن الطاقة اللازمة للانقباض العضلي المستمر لفترة طويلة ، حيث يشتمل الجسم على نظم مختلفة لإنتاج الطاقة السريعة أو الطاقة البطيئة تبعاً لاحتياجات العضلة وطبيعة الأداء الرياضي ، ولذلك فإن تدريب نظم الطاقة ورفع كفاءتها يعنى رفع كفاءة الجسم في إنتاج الطاقة ، أى رفع كفاءة الجسم في الأداء الرياضي ، ولذلك فإن برامج التدريب كلها تقوم على أسس تنمية نظم الطاقة ، وأيضاً طرق التدريب الرياضي وأهدافه واختيار مستوى الرياضي وتوجيهه ووصف الغذاء المناسب له والمحافظة على وزنه ، كل هذه العمليات الأساسية التي يقوم عليها التدريب الرياضي تقوم أساساً على الفهم التطبيقي لنظم الطاقة. وأصبحت نظم الطاقة وتنميتها هى لغة التدريب الرياضى الحديث والمدخل المباشر لرفع مستوى الأداء الرياضى دون إهدار للوقت والجهد الذى يبذل فى اتجاهات تدريبية أخرى بعيدة كل البعد عن نوعية الأداء الرياضى التخصصى.

وتختلف هذه النظم فيما بينها فى سرعة تحويل الطاقة ، وتهدف هذه النظم جميعاً إلى إعادة تكوين المركب الكيميائى ATP نظراً لأن كمية ATP المخزونة فى العضلات قليلة ولا تكفى للاستمرار فى العمل إلا لبضعة ثوان معدودة؛ ولذلك تعمل نظم الطاقة على إعادة بناء هذا المركب بعد انشطاره حتى يستمر

في توليد الطاقة اللازمة للانقباض العضلي ، وتختلف نظم الطاقة في عملية استعادة تكوين هذا المركب ، حيث تتم هذه العملية بدون الأكسجين وهى الطريقة الأسرع أو بالأكسجين وهى الطريقة الأبطأ ، ولكن يتحدد النظام المستخدم تبعاً لطبيعة الأداء البدني نفسه وسرعته وفترة استمراره .

### أولاً: نظم إنتاج الطاقة للمسافات القصيرة والمتوسطة:

#### ١) نظام ATP-PC أو النظام الفوسفاتي Phosphagen System

يتميز هذا النظام بسرعة تحويل الطاقة ، ويعتبر أسرع نظام من نظم الطاقة عامة ، لأنه يعتمد على إعادة بناء ATP عن طريق مادة كيميائية أخرى مخزونة بالعضلة تسمى الفوسفوكرياتين PC فعند تكسر ATP لتحرير الطاقة الميكانيكية والحرارية يتبقى من هذه العملية ADP والذي يستخدم لإعادة بناء ATP مرة أخرى ويتم ذلك حين يتكسر الفوسفوكرياتين ويتحول إلى فوسفات وكرياتين بواسطة إنزيم كرياتين كينيز (CK Creatine Kinase) ، وتتميز هذه العملية بسرعة إنتاج الطاقة ، ويعتبر هذا النظام أساسياً لتحويل الطاقة عند أداء العمل العضلي الأقصى في حدود ١٥ - ٣٠ ثانية ، حيث لا يكفى PC لإعادة بناء ATP عند زيادة طول فترة العمل عن ذلك ، حيث تتجه العضلات إلى تحويل الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام حامض اللاكتيك ويمكن أن يتم تحرير الطاقة من ADP لإعادة بناء ATP نظراً لكونه مازال يحتوى على رابطة فوسفات قوية ويتم ذلك باستخدام جزيئين من فوسفات ADP لبناء جزيء ATP ويتبقى أدينوسين مونو فوسفات (AMP) Adenosine Monophosphate وهو لا يستخدم في الطاقة ، وهذا النظام هو المسئول عن الطاقة في الأنشطة الرياضية المميزة بالسرعة القصوى والقوة العظمى والقوة المميزة بالسرعة ، مثل العدو ومسافات قصيرة أو البداية في مسابقات المضمار والسباحة ، وفي كرة القدم عند الحركات السريعة كالركل والوثب كما في الرمي والوثب بأنواعه ، وفي هذه الأنشطة تكون الحاجة إلى

سرعة تحويل الطاقة أكثر من كميتها وتكمن سرعة هذه النظام فيما يلي:

- لا تعتمد على تفاعلات كيميائية طويلة.
- لا يعتمد على نقل أكسجين الهواء الجوي إلى العضلات العاملة.
- ما تحتاج إليه العضلة من مخزون مصادر الطاقة ATP-PC.

## (٢) - نظام الجللكزة اللاهوائية Anaerobic Glycolysis

### أو نظام حامض اللاكتيك The Lactic Acid System

يتم إنتاج الطاقة اللازمة للانقباض العضلي باستخدام هذا النظام بدون استخدام الأكسجين غير أن مصدر إنتاج الطاقة هنا ليس PC ولكن مصدر غذائي هو الجليكوجين ، وهو في الأصل ينتج عن طريق المواد الكربوهيدراتية التي يتناولها الإنسان فتتحول خلال عمليات الهضم إلى سكر جلوكوز ثم يخزن هذا السكر الجلوكوز في العضلات والكبد ، ولكن تخزينه لا يكون في شكل سكر الجلوكوز ولكن في شكل مركب أكثر تعقيدا هو الجليكوجين ، حيث ينشطر الجليكوجين ويتحول إلى سكر جلوكوز ثم إلى حامض اللاكتيك ويساعد على إعادة بناء ATP لإنتاج الطاقة اللازمة ، ونظرا لتوقف سلسلة التفاعلات الكيميائية حتى مستوى حامض اللاكتيك ، يسمى هذا النظام بنفس الاسم أو الجللكزة اللاهوائية ، وتتم هذه التحولات من خلال سلسلة تتكون من ١٢ تفاعلا كيميائيا ، وكل من هذه التفاعلات له إنزيمه الخاص اكتشفها العالمان الألمانيان جوستاف أيمبدن وأوتو مايرهوف Gustav Embden and Otto Meyerhof وهو الإنزيم المسئول عن تفاعلات الجللكزة اللاهوائية ، ويجب التفرقة بين تركيب كل من حامض اللاكتيك Lactic Acid واللاكتات Lactate ، حيث إن اللاكتات هو ناتج حامض اللاكتيك بعد تخلصه من الهيدروجين واتحاد الباقي مع الصوديوم أو البوتاسيوم لتكون الملح ، ويتم إنتاج حامض اللاكتيك من خلال الجللكزة اللاهوائية؛ ولكنه بسرعة

ينفصل ويكون ملح اللاكتات .

ويتم بناء عدد قليل من جزيئات ATP مقارنة بالتمثل الغذائي الهوائي ، حيث يمكن إعادة بناء عدد ٣ مول ATP من كمية مقدرها ١٨٠ جراما من الجليكوجين ، وعلى العكس من ذلك في حالة توافر الأوكسجين تنتج نفس الكمية ٣٩ جزيئا ATP ، ولكن سرعة إنتاج الطاقة في هذا النظام أقل من نظام الفوسفات؛ ولكنها تتميز بزيادة فترة استمرار الأداء تحت هذا النظام والذي يمكن أن يتراوح ما بين ٣٠ ثانية حتى ٦ دقائق ، ويعتبر هذا النظام مسؤولا عن تحديد تحمل الأداء في مسابقات ١٠٠ متر، ٢٠٠ متر، ٤٠٠ متر.

### \* مكونات التدريب اللاهوائي A.T Components OF A.T.

يمكن تقسيم التدريب اللاهوائي إلى:

• تدريب السرعة Speed

• تدريب تحمل السرعة Speed Endurance Training

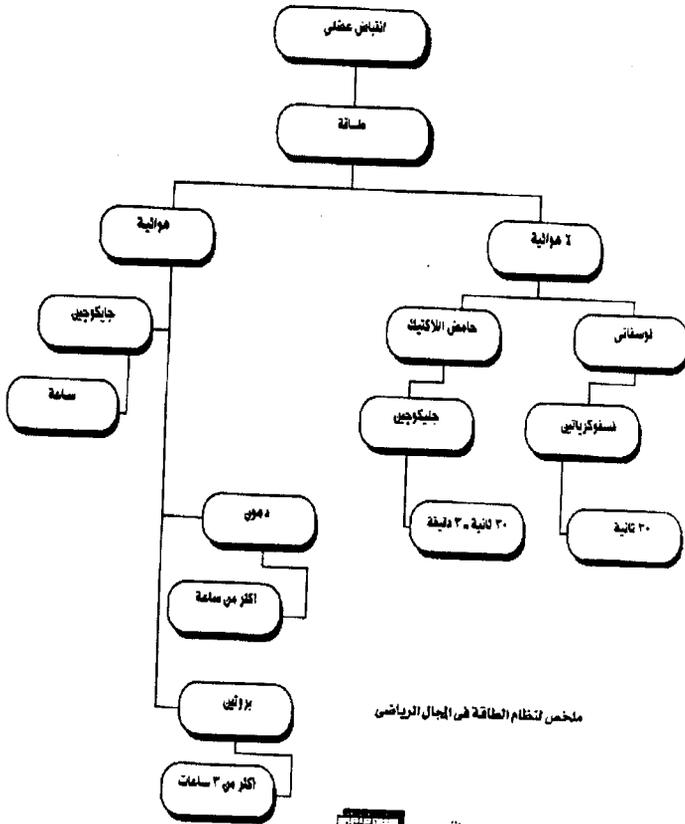
يهدف تدريب الإنتاج إلى تحسين المقدرة على الأداء الأقصى لفترة قصيرة نسبيا من الزمن ، بينما الهدف من تدريب المحافظة هو زيادة المقدرة على الاستمرار في أداء الجهد على درجة عالية من الشدة ويجب تنفيذ التدريب اللاهوائي تبعا لمبدأ المراحل.

أثناء تدريب السرعة يجب على اللاعب أن يؤدي الجهد الأقصى في أقل فترة زمنية (أقل من ١٠ ثوانٍ) وتجب أن تكون الفترة بين تكرار الجهد بدرجة تكفى لاستشفاء العضلة إلى ما يقرب من حالتها أثناء الراحة ، وذلك لكي يؤدي بأقصى درجة ممكنة في التمرين.

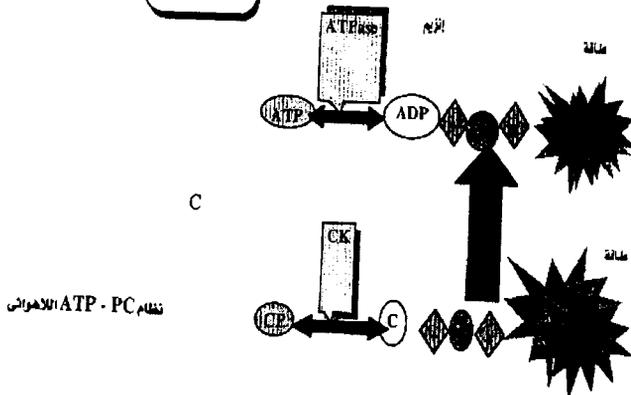
وتؤدي تمرينات تحمل السرعة Speed Endurance إلى استثارة عالية لمسارات كل من كرياتين كينز والجليكوجينك ، لذلك يجب أن تكون شدة التدريبات عالية تصل إلى الحد الأقصى لكي تتمكن من تحقيق التكيفات الأساسية بالنسبة للإنزيمات المصاحبة مع التمثيل الغذائي اللاهوائي.

في التدريب الإنتاجي Production Training يجب أن تكون فترة دوام التمرين قصيرة نسبيا (٢٠ - ٤٠ ثانية) وأن تكون فترات الراحة بين تكرارات التمرين طويلة (٢-٤ دقائق) حتى يمكن التكرار بالشدة العالية خلال تدريب المراحل أثناء الجرعة التدريبية.

في التدريب للمحافظة Maintenance Training تكون فترة الأداء ٣٠ - ٩٠ ثانية وتكون فترة الراحة مساوية تقريبا لفترة الأداء حتى تؤدي باللاعب تدريجيا إلى التعب. وعادة ما تحدث التكيفات الناتجة عن تدريب تحمل السرعة في نفس العضلات المستخدمة.



ملخص لنظام الطاقة في المجال الرياضي



النسب المئوية لمساهمة نظم الطاقة في المسافات القصيرة والمتوسطة

عن (Fox et al 1993)

السباق	الزمن للشدة القصوى	لاهوائي %	هوائي %
١٠٠ متر	١٠ ث	٩٠ %	١٠ %
٢٠٠ متر	٣٠ ث	٨٠ %	٢٠ %
٤٠٠ متر	٦٠ ث	٧٠ %	٣٠ %
٨٠٠ متر	٤ دقائق	٥٠ %	٥٠ %
١٥٠٠ متر	٩ دقائق	٧٠ %	٣٠ %

تشكيل حمل التدريب للمسافات القصيرة والمتوسطة باستخدام طرق التدريب  
الفترة لتنمية نظم إنتاج الطاقة اللاهوائية بناء على زمن الأداء

عن (Fox et al 1993)

نوعية الراحة	نسبة العمل للراحة	عدد التكرارات في المجموعة	عدد المجموعات	عدد التكرارات	زمن الأداء	نظام الطاقة
مشي مطاطية	١:٣	١٠	٥	٥٠	١٠ ث	النظام
		٩	٥	٤٥	١٥ ث	الفوسفاتي
		١٠	٤	٤٠	٢٠ ث	
		٨	٤	٣٢	٢٥ ث	
تمرينات خفيفة إلى متوسطة هرولة	١:٣	٥	٥	٢٥	٣٠ ث	النظام
		٥	٤	٢٠	٤٠-٥٠	الفوسفات
		٥	٣	١٥	ث	والنظام
		٥	٢	١٠	١-١٠، ١٠-٢٠ ق	اللاكتيكي
تمرينات خفيفة	١:٢	٤	٢	٨	٣٠-٢٠ ق	النظام
		٦	١	٦	١٠-٢٠	اللاكتيكي
		٤	١	٤	٤٠-٢٠ ث	والنظام
					٢٥٠-٣ ق	الأكسجيني

أسس وضع برامج التدريب اللاهوائي للمسافات القصيرة والمتوسطة

عن (Fox et al.1993)

التدريب اللاهوائي	مكونات الحمل
١٨٠ ضربة/ دقيقة أ، أكثر	الشدة
٣ أيام	عدد مرات التدريب الأسبوعي
مرة واحدة	عدد مرات التدريب في اليوم الواحد
٨-١٠ أسابيع	فترة التدريب
١,٥-٢ ميل (٢,٤-٣,٢ كيلومتر)	مسافة الجرى

#### ★ المصادر الإضافية للطاقة:

يتم إعادة بناء ATP عن طريق بعض المصادر الأخرى خلافا للمواد الغذائية والتي يتم تكوينها داخل الجسم مثل الفوسفوكرياتين ومن خلال حامض اللاكتيك والحامض الأمينى ألانين Alanine وهو أسرع مصدر لإعادة بناء ATP ودون الحاجة إلى الأكسجين.

مصادر الطاقة المخزونة من الكربوهيدرات والدهون  
عن (Wilmore J,K. and Costil, 1994)

المصدر	المكان	جرام	سعر حرارى كبير
الكربوهيدرات	جليكوجين الكبد	١١٠	٤٥١
	جليكوجين العضلة	٢٥٠	١٠٢٥
	جلوكوز سوائل الجسم	١٥	٦٢
	المجموع	٣٧٥	١٥٣٨
الدهون	تحت الجلد	٧٨٠٠	٧٠٩٨٠
	داخل العضلة	١٦١	١٤٦٥
	المجموع	٧٩٦١	

★ القدرات اللاهوائية للاعبى المسافات القصيرة والمتوسطة:

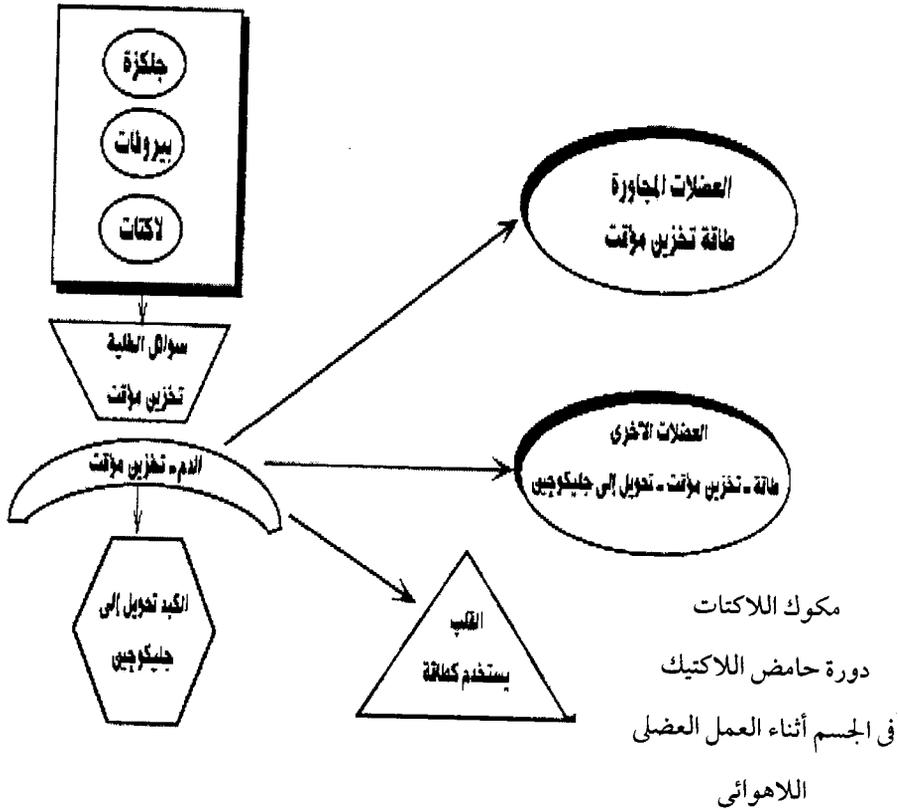
يعتبر نظام إنتاج الطاقة اللاهوائية هو النظام الأساسى لعدائي المسافات القصيرة والمتوسطة حيث يستخدم نظامى إنتاج الطاقة (الفوسفاتى - حامض اللاكتيك)، ويذكر ماتيس وفوكس أن أداء عدو المسافات القصيرة والمتوسطة ١٠٠ متر، ٢٠٠ متر، ٤٠٠ متر، ٨٠٠ متر تأتى الطاقة هنا من السكريات ونتيجة لهذا فإن معظم (ATP) يجب أن يزود لاهوائيا بواسطة نظامى ATP PC أو النظام الفوسفاتى Phosphogen System وحامض اللاكتيك The Lactic Acid System والفترة التي أثناءها يكون معدل استهلاك الأوكسجين منخفضا عن المعدل الضرورى ليزود (ATP) المطلوب لأداء السباق تسمى فترة عجز الأوكسجين، وأثناء هذه الفترة فإن نظامى (ATP) وحامض اللاكتيك يعملان من أجل تزويد الجسم بمعظم المطلوب

من (ATP) اللازم للسباق وهذا يعنى أن فترة عجز الأكسجين تكون خلال هذا النوع من الأداء قصيرة الوقت عالية الشدة.

وفي هذه الحالة فإن مقدار الطاقة المطلوب يعتبر كبيرا نسبيا للوقت المحدد للأداء، وعلى سبيل المثال يحتاج العدو ١٠٠ متر خلال ١٠ ثوانٍ إلى حوالي ٨ لترات أكسجين، ويستهلك الجسم في الراحة ٢٥٠ مللى لترا في الدقيقة أى ٤٠ مللى تقريبا في ١٠ ثوانٍ إلى ٨٠٠٠ مللى، كما أن اللاعب حتى يقوم بزيادة معدل استهلاك الأكسجين يحتاج إلى فترة عمل عضلى ٢-٣ دقيقة حتى ينشط الجهاز الدورى والتنفسى لإمداد الجسم بالمستوى المطلوب من الأكسجين، فضلا على أن أكسجين التنفس يحتاج فترة ١٥ ثانية حتى يصل إلى عضلات الرجلين، وبكل المقاييس لا يمكن استخدام الأكسجين في مثل هذا العمل العضلى وهو سباق ١٠٠ متر عدو، لكن هذا لا يمنع الجسم من توليد الطاقة اللاهوائية بدون الأكسجين مستخدما النظام الفوسفاتى، ونظام حامض اللاكتيك، غير أن هذا لا يعنى نسيان الكمية التى كان يحتاجها الجسم من الأكسجين، وهى حوالي ٨ لترات أكسجين وهى تمثل حجم العجز المطلوب من الأكسجين أثناء الأداء Oxygen Deficit، ولكن بعد الانتهاء من العدو يلاحظ على اللاعب سرعة التنفس التى تهدأ بعد فترة من الوقت، وهذا التنفس يوفر للجسم كمية الأكسجين التى عجز عن توفيرها أثناء العمل العضلى، وتقاس بالمقارنة بين استهلاك الأكسجين العادى في الراحة قبل الجهد وبكميته في الراحة بعد الجهد، ويعتبر الفارق هو مقدار الأكسجين المطلوب أثناء العمل، وتسمى عملية استعراض الأكسجين «الدين الأكسجينى» Oxygen Debt.

ومن هنا نرى أن أكسدة الجلوكوز لا هوائيا يصحبها بنفس المعدل زيادة نسبة حامض اللاكتيك في الدم ويستهلك مصادر الجليكوجين وبزيادة مستوى حامض اللاكتيك تقل القدرة الانقباضية للعضلات، وتصل العضلة

إلى الإجهاد ويضيف ماثيوس وفوكس أنه عند وصول العضلة لحالة الإجهاد إما أن ينهى الأداء أو تصل شدته والتعود على هذا المستوى العالي من حامض اللاكتيك في الدم يعتبر ضروريا لنجاح المتسابق واستمراره في السباق وقد تصل نسبة اللاكتيك إلى ٢٠٠مجم٪ أثناء سباقات العدو حيث يكون المستوى العادي ١٠مجم٪ أى تزيد النسبة حوالى ٢٠ضعف الكمية العادية.



• مقارنة بين نظم إنتاج الطاقة في المسابقات القصيرة والمتوسطة

نظم إنتاج الطاقة	مصدر الطاقة	زمن الإنتاج	فترة التأثير	فترة الحد الأقصى
النظام الفوسفاتي	مركب ATP مركب PC	صفر	حتى ٣٠ ثانية	حتى ١٠ ثوان
نظام حامض اللاكتيك	جلوكوز يتحول إلى حامض اللاكتيك	١٥-٢٠ ثانية	٣٠ ثانية حتى ٥-٦ دقائق	٣٠ ثانية إلى ١٥ دقيقة

مقارنة في بعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبى المسافات القصيرة والمتوسطة

وجه المقارنة	المسافات القصيرة	المسافات المتوسطة
عدد مرات التنفس / ق	١٤-١٥ مرة / ق	١٥-٢٠ مرة / ق
كرات الدم الحمراء - البيضاء	تزيد	تزيد بنسبة كبيرة
كمية الأكسجين	٦-١٢ لتر / ق	٤-٥ لتر / ق
الجلوكوز	لا تتغير	تقل النسبة
PH الدم	هبوط	هبوط
حامض اللاكتيك	-----	٢٠٠-٢٥٠ ملليجرام

★ تحديد طريقة التدريب المناسبة لنظم الطاقة:

تختلف طرق التدريب في تأثيراتها المختلفة في تنمية لياقة الطاقة ، ولذلك يجب على المدرب تحديد طريقة التدريب المناسبة لنشاطه الرياضى التخصصى ، حيث تختلف التأثيرات الفسيولوجية تبعاً لاختلاف طرق التدريب.

### ★ تأثير التدريب اللاهوائي:

تتلخص التغيرات الكيميائية في العضلة تحت تأثير التدريب اللاهوائي في عمليتين أساسيتين:

١- النظام الفوسفاتي (ATP-PC) System .The Phosphagen

٢- الجللكزة اللاهوائية Anaerobic Glycolysis

#### ١- زيادة سعة النظام الفوسفاتي:

يزيد مخزون ATP و PC تحت تأثير التدريب ، ويرتبط مستوى القدرة اللاهوائية القصوى بكمية المركبات الفوسفاتية ATP - PC بالعضلات، وكذلك سرعة استهلاكها ، وتزداد هذه المؤشرات تحت تأثير التدريب ويظهر ذلك بوضوح لدى متسابقى العدو والرمى والوثب وتظهر القدرة اللاهوائية القصوى خلال فترة ٠,٥ إلى ٠,٧ ثانية بعد بداية العمل العضلى، ويمكن الاحتفاظ بها لفترة ٧- ١٥ ثانية لدى الأشخاص غير المدربين ، بينما يمكن أن يحتفظ بهذا المستوى من الأداء لدى اللاعبين ذوي المستويات العالية لفترة تصل إلى ٢٥- ٣٠ ثانية كما تصل لدى اللاعبين العاديين إلى فترة ١٠- ١٥ ثانية ولدى الرياضيين ذوي المستويات العالية ما بين ٢٠- ٢٥ ثانية إلى ٤٠- ٥٠ ثانية أحيانا ، وترتبط نتيجة مسابقات العدو بقدرة اللاعب على تعبئة عمليات إنتاج الطاقة اللاهوائية القصوى ، وهذا هو الفرق بين اللاعب المدرب جيدا واللاعب غير المدرب ، ويجب الأخذ في الاعتبار أن مخزون ATP في العضلة لا ينفد كلية ولكن مركب PC قد يستهلك كلية نظرا لكون هذا المركب هو المسئول عن إعادة بناء ATP.

وتحت تأثير التدريب تزداد سعة القدرة اللاهوائية القصوى ، ويستطيع الرياضي أن يؤدي العمل العضلى الأقصى لفترات زمنية أطول في إطار الأزمنة

المحددة لهذا النظام، ويمكن تأثير التدريب زيادة القدرة اللاهوائية القصى المصدر الأساسى للطاقة عند أداء القوة المميزة بالسرعة بشكل مضاعف يصل إلى ١,٥ - ٢ مرة ويصل إلى الحد الأقصى للطاقة اللاهوائية الفوسفاتية إلى حوالي ٤٢٠ جول / كيلوجرام / دقيقة أو حوالى إلى ما يعادل استهلاك ١,٥ - ٢ لتر أكسجين فى الدقيقة ، كما يزيد نشاط إنزيمات ATP و PC وإنزيم ميولينز Myolinase وكرياتين كيناز Creatine Kinase.

## ٢- زيادة سعة الجللكزة اللاهوائية (نظام حامض اللاكتيك)

تزيد سعة الجللكزة اللاهوائية وسرعة تحويل الجليكوجين إلى حامض اللاكتيك بدون الأكسجين نتيجة زيادة نشاط الإنزيمات المرتبطة بذلك ، وتصل الطاقة اللاهوائية القصى بنظام حامض اللاكتيك لدى غير المدربين بما لا يزيد عن ٨٤٠ جول / كيلوجرام / الدقيقة أو ما لا يزيد حوالى ١٣ مللى مول من حامض اللاكتيك لكل لتر من الدم ، بينما تبلغ لدى الرياضيين ذوى المستويات العالية حوالى ٢٥ - ٣٠ مللى مول من حامض اللاكتيك لكل لتر من الدم ، وتصل سعتها القصى إلى ١٧٦٠ - ٢٠٩٠ جول / كيلوجرام / دقيقة.

ويجب ملاحظة أن التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالتكيف للعمل اللاهوائى بنظام حامض اللاكتيك تظهر فى زيادة قدرة الألياف العضلية السريعة على تكسير الجليكوجين لإنتاج الطاقة فى عدم وجود الأكسجين «الجللكزة اللاهوائية» ومع استمرار التدريب لفترة طويلة تزداد سعة العمل اللاهوائى اللاكتيكى ، ولذلك يزداد تركيز حامض اللاكتيك فى الدم لدى الرياضيين المدربين نظرا لزيادة حجم الطاقة المستهلكة عن طريق تكسير الجلوكوز بدون الأكسجين ، وكذلك قدرة الرياضى على الأداء وتحمل التعب بالرغم من ظروف نقص الأكسجين وزيادة تراكم حامض اللاكتيك بالدم.

### ★ الإنزيمات هي مفتاح تفاعلات الطاقة:

لكي تتم عملية تحول الطاقة فإنها تمر بسلسلة من التفاعلات تتخذ خطوات مرتبة ولا يتم الانتقال من خطوة إلى أخرى إلا بفعل إنزيم معين ، حيث تقوم الإنزيمات بحفز وتسريع التفاعلات المطلوبة لتحويل الطاقة وبدونها لن تتحرر الطاقة ، وتعمل الإنزيمات تحت تأثير كل من الحرارة ودرجة التوازن الحمضي القلوي لسوائل الجسم ، فلكل إنزيم وسط معين من الحرارة وPH لكي ينشط وإذا ما تغير هذا الوسط لا ينشط الإنزيم أو يقل نشاطه وبالتالي تتأثر عمليات تحول الطاقة ، فالحرارة الناتجة عن العمل العضلي ترفع درجة الجسم بدرجة بسيطة فتنشط الإنزيمات وتسرع عمليات تحول الطاقة ، لذا ينصح بأهمية الإحماء قبل ممارسة الرياضة ، ولكن يمكن أن يقل نشاط الإنزيمات إذا ما زادت درجة حرارة الجسم عند حد يصعب التخلص منه ، كذلك الحال بالنسبة لدرجة PH ، فعندما يزداد تراكم حامض اللاكتيك نتيجة قلة الأكسجين في العضلة يميل وسط العضلة إلى الاتجاه الحمضي وبذلك لا تنشط الإنزيمات وتقل القدرة على إعادة بناء ATP.

### ثانيا- دور الهرمونات في مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة:

#### الهرمونات Hormones

الهرمونات هي رسائل كيميائية تفرز في الدم بواسطة خلايا لإفراز داخلية أو بواسطة خلايا عصبية معينة ، كما أظهرت الدراسات في السنوات الأخيرة أن إفراز الهرمونات لم يعد مقصورا على الغدد الصماء وحدها ، فهناك أيضا أنسجة أخرى في الجسم تقوم بإفرازات تتفاعل مثل الهرمونات ، وعلى سبيل المثال كل من الهيوثالامس وعضلة القلب والكلى والأمعاء الدقيقة والخلايا الليمفاوية والخلايا الباطنية.

ويقوم الجهازين العصبى والهرموني بالتعاون معا للمحافظة على

الاستقرار التجانسي لجميع أجهزة الجسم . ولذلك يطلق على استجابتها معا مصطلح الاستجابة العصبية - الهرمونية Neuroendocrine Response والفارق بين الجهازين أن الهرمونات يتم إفرازها في الدم مباشرة لتصل مع الدورة الدموية إلى الأنسجة المستهدفة ، بينما تستخدم الأعصاب الناقلات العصبية لنقل الرسالة من عصب إلى آخر أو من عصب إلى أنسجة

### ★ بعض الهرمونات المؤثرة في سباقات المسافات القصيرة والمتوسطة:

تؤدي الهرمونات دورا هاما في العمليات الحيوية التي تحدث في جسم الكائن الحي خاصة تلك العمليات المرتبطة بنظم إنتاج الطاقة ، وتؤثر الهرمونات في النشاط الحيوي لكل الكائنات الحية بصفة عامة وللإنسان بصفة خاصة حيث يرى مارتن Martin أن الهرمونات من أساسيات الحياة فهي تؤثر على تلك الإنزيمات التي تلعب دورا في سرعة التفاعلات الكيميائية بالجسم وتعمل على التجديد المستمر لخلايا الجسم ويذكر ديفيد نوريس David O Norris أن الحياة في أساسها نشاط هورموني ؛ لذلك تعتبر الهرمونات أساس وجوه الظواهر الحيوية والمثير والمحرك الحقيقي لجميع العمليات الحيوية بالجسم .

ونظرا للدور الحيوي والهام للهرمونات في شتى مجالات الحياة فقد ازداد الاهتمام بها مؤخرا في العديد من المجالات ، خاصة مجال التربية البدنية والرياضية التي تعتبر جزءا أساسيا في حياة الإنسان بما تتضمنه من أنشطة بدنية متنوعة تؤدي في ظروف مختلفة .

وعند أداء الأنشطة التي تتميز بالسرعة والقوة مثل العدو وجرى المسافات المتوسطة يزيد تركيز الكاتيكولامين Catecholamine وهي الإبنفرين والنور إبنفرين في الدم ، حيث يقوم بتأثيره على التمثيل الغذائي في العضلات الهيكلية والعضلات الناعمة والقلب والنسيج الدهني والكبد ،

ويعتبر الجلوكوز هو المصدر الرئيسي للطاقة ، ويوجد على شكل جليكوجين في العضلات والكبد يتم تكسير الجليكوجين وتحويله إلى جلوكوز في الكبد من خلال عملية الجليكوجينوليزيس Gluconeogenesis وتشارك في زيادة جلوكوز البلازما أربعة هرمونات هي:

• الجلوكاجون Glucagon

• الإبنفرين Epinephrine

• النور إبنفرين Norepinphrine

• الكورتيزول Cortisol

يعتمد تركيز الجلوكوز في البلازما على التوازن ما بين امتصاص الجلوكوز بواسطة العضلات وإخراج الجلوكوز من الكبد ، وفي أثناء الراحة يقوم الجلوكاجون بتسهيل تكسير الجليكوجين في الكبد وتحويله إلى جلوكوز ، بالإضافة إلى تشكيل الجلوكوز من الأحماض الأمينية وخروجه إلى الدم ، وفي أثناء التدريب يزيد إفراز الإبنفرين والنور إبنفرين من نخاع الغدة الكظرية ليعمل الهرمونان إلى جانب الجلوكاجون في عملية تكسير الجليكوجين وتحويله إلى جلوكوز Glycogenolysis ، وهناك بعض الدلائل عن دور الكورتيزول في زيادة الأحماض الأمينية لاستخدامها في الكبد لإعادة بناء الجليكوجين في البلازما بواسطة عمليات تكسير الجليكوجين في الكبد من الأحماض الأمينية ، هذا بالإضافة إلى دور هرمون النمو في تعبئة الأحماض الدهنية الحرة لتقليل اعتماد الخلية على سكر الجلوكوز في الدم .

تقوم العضلات أثناء المسافات القصيرة والمتوسطة أولاً بتكسير

الجليكوجين المخزون بها واستخدامه كمصدر للطاقة قبل أن تلجأ لاستخدام جلو كوز الدم الوارد من جليكوجين الكبد.

إن مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة من الأنشطة ذات الدوام القصير ولذلك يحدث تغير في مستويات تركيز كثيرا من الهرمونات منها هرمونات النمو والكورتيزول والأنسولين ويزيد الجلوكاجون تدريجيا مع زيادة شدة الحمل البدني ، ويزيد تركيز هرمون النمو والكورتيزول ويقوم هرمون النمو بدوره الرئيسي بزيادة تركيز الأحماض الدهنية الحرة في الدم وتثبيط امتصاص الأنسجة لجلوكوز الدم ، ولذلك يساعد هرمون النمو على سرعة الاستشفاء بعد التدريب وتساعد زيادة هرمون النمو أيضا على زيادة استثارة العضلة لإعادة بناء الجليكوجين بواسطة IGF-I مع سرعة تكسير الدهون ، ويساعد الكورتيزول في وظيفة هرمون النمو نظرا لدوره في تعبئة الأحماض الدهنية الحرة من الأنسجة الدهنية ويقلل امتصاص الأحماض الأمينية بواسطة الأنسجة مما يسبب زيادة في سريان الأحماض الأمينية بالدورة الدموية ، وهذه الزيادة تساعد الكبد في إعادة الجليكوجين Gluconeogenesis غير أنه لا يكون الجسم في حاجة إلى هذه العمليات أثناء المسافات القصيرة لعدم استهلاك كل الجليكوجين في العضلة ، وبناء عليه يصبح دور الكورتيزول أثناء الأنشطة القصيرة هو تسريع عمليات الاستشفاء.

أما في المسافات المتوسطة يزيد الحمل البدني ومع هذه الزيادة يزيد سكر الجلوكوز في الدم كنتيجة لزيادة تأثير الإبنفرين على عمليات تكسير الجليكوجين في الكبد ، وهذه الزيادة أكثر من زيادة الجلوكوز التي تحدث نتيجة زيادة تركيز الدم Hemoconcentration ويزيد إفراز الجلوكاجون ، وهنا يلاحظ أن زيادة تركيز الجلوكوز في الدم يمكن أن تسبب استثارة في زيادة إفراز الأنسولين من خلايا بيتا البنكرياس ، غير أن ذلك لا يحدث ولا يزيد إفراز الأنسولين ويرجع ذلك إلى سببين هما:

١- يزيد الحمل البدني من امتصاص العضلات الهيكلية للجلوكوز عن طريق ناقل الجلوكوز GLUT-4.

٢- ما يصاحب الحمل البدني المرتفع الشدة من زيادة لاكتات الدم والحمضية و IGF-I.

### \* تأثير مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة على الهرمونات

#### (١) هرمون الأنسولين

يلعب الأنسولين دوراً حيوياً في تنظيم نقل الجلوكوز من مجرى الدم Blood Stream إلى داخل أنسجة العضلات الهيكلية ويزيد من مخزونها من الجليكوجين وتعويض ما تستهلكه الأنسجة أثناء النشاط ونتيجة زيادة متطلبات العضلة من الجلوكوز أثناء الأنشطة البدنية ذات الشدة المعتدلة، ويقل مستوى الجلوكوز بالدم ويعوض هذا النقص بمرور الوقت عن طريق تحول الجليكوجين المخزون في الكبد إلى جلوكوز وتحرره إلى مجرى الدم

وأثبتت الأبحاث أن مستوى الأنسولين ينخفض لأقل من ٥٠٪ عن مستواه أثناء الراحة كلما زادت فترة دوام الجري ويرجع أسباب النقص في الأنسولين بالدم بعد أداء المجهود البدني إلى نقص إفراز البنكرياس للأنسولين وزيادة استهلاك الأنسولين عن طريق العضلات الهيكلية العاملة والتي يمكنها الاستمرار في العمل لفترة طويلة بدون تعب مع الانخفاض في تركيز الأنسولين في الدم؛ لأن الدورة الدموية تزيد في العضلات الهيكلية أثناء ممارسة النشاط البدني، وفي نفس الوقت تنخفض كمية الدم المدفوعة إلى الكبد.

#### (٢) تأثير المسافات القصيرة والمتوسطة على هرمون الكورتيزول في الدم

أثبتت الأبحاث أن مستوى الكورتيزول يزداد بعد المجهود البدني ففي سباق ١٠٠ متر عدو و ١٥٠٠ متر جرى ارتفع مستوى الكورتيزول في الدم بعد

المجهود مباشرة، وكان مستوى تركيزه لصالح متسابقى ١٠٠ عدو، باعتبار أن هورمون الكورتيزول يعتبر من الهورمونات الرئيسية التى تؤثر على سكر الجلوكوز وتشارك فى تنظيم عمليات التمثيل الغذائى لسكر الجلوكوز والمواد الكربوهيدراتية والبروتين وأن نقصه قد يؤدى إلى اختلال التمثيل الغذائى للمواد الكربوهيدراتية مما يوضح أهمية هذا الهرمون خلال العدو والجرى حيث ساند نشاط هرمونات أخرى خاصة هورمون الجليوكاجون وهرمون النمو فى عملية إعادة تكوين الجلوكوز وأكسدته . كما أنه يعمل أيضا على زيادة إفراز هرمونات الغدة الدرقية.

### ٣) تأثير مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة على هرمون الثيروكسين (Thyroxine - T4)

أثبتت الدراسات أن نسبة الزيادة فى هرمون الثيروكسين (T4) كانت عالية لدى متسابقى ١٥٠٠ متر جريا بالمقارنة بمتسابقى ١٠٠م عدواً مما يوضح استجابة هذا الهرمون للمجهود البدنى المبذول فى سباق ١٥٠٠متر والذى يعتمد على الجلوكزة اللاهوائية فى الجزء الأول منه مما يؤكد أهمية هذا الهرمون فى التفاعلات الكيميائية الحيوية الخاصة بالتمثيل الغذائى ونظام إنتاج الطاقة خلال مسابقة ١٥٠٠ متر جرى والذى يتميز بالشدة الأقل من القصى ولفتره دوام تصل إلى (٤ دقائق).

وحيث إن نظام إنتاج الطاقة خلال هذا السباق يعتمد بدرجة ما على تحلل وتحويل الجلوكوز لاهوائيا مما يستلزم توفير كميات كبيرة من الجلوكوز مقارنة بسباق ١٠٠م عدواً الذى يعتمد على النظام الفوسفاتى لإنتاج الطاقة، وحيث إن من المعروف أن هرمون الثيروكسين يساعد على تنظيم عمليات التمثيل الغذائى وتنظيم سرعة استهلاك الأوكسجين كذلك يساعد على إنتاج المركب الفوسفاتى (ATP) لاهوائيا إلى جانب دوره فى زيادة معدل النبض وتنشيط الدورة الدموية.

#### ٤) تأثير مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة على هرمون (البيتاندورفين Beta-Endorphin)

يوجد الأندورفين (ب) في الفص الأمامي والمتوسط من الغدة النخامية بينما لا يوجد أى شىء منه في الفص الخلفى ويرتبط الأندورفين (ب) ارتباطا وثيقا بإفراز الهرمون المنمي للغدة الكظرية (A.C.T.H) الفص الأمامي والهرمون المنمي لتلوين الجلد (M.S.H) الفص المتوسط ، واتضح أن إفراز الأندورفين (ب) في الفص الأمامي والفص المتوسط من الغدة النخامية يشبه أيضا إلى حد ما إفراز الهرمون المنمي للغدة الكظرية من حيث زيادة إفرازه نهارا و قلة إفرازه ليلا كما أن هذا الإفراز في حالات التوتر وما يسمى بالضغط النفسى Stress وهى الحالات التى تستدعى زيادة إفراز هرمون الغدة الكظرية، كما تستدعى مواجهة الخطر ولهذا فإن حالات الشعور بالخطر أو حدوث خطر فعلى أو العلاج بالصدمات الكهربائية أو الضغط النفسى الذى يقع فيه المتسابق قبل السباق أو أثناء السباق كلها يؤدى إلى زيادة إفراز الهرمون المنمي للغدة الكظرية، وبالتالي إفراز الكورتيزول كما يؤدى في نفس الوقت إلى زيادة إفراز الأندورفين (ب) ولهذا فإن وجود عوامل التوتر النفسى أو الجسمانى يؤدى إلى زيادة إفراز الأندورفين (ب) ، وتشير بعض الأبحاث إلى أن انخفاض مستوى إفراز الأندورفين (ب) قد يؤدى إلى حالات الاكتئاب Depression (السوداوية) كما أن الزيادة قد تساهم في حدوث حالات الجنون .Mania

وذكر لامب (Lamb) أنه من أهم وظائف المورفين الداخلى (الأندورفين (ب) أنه يقلل الآلام الشديدة ويسبب انبساط العضلات مع تغيير الحالة المزاجية وإضعاف الشهية والإقلال من تناول الطعام ، كما تشير نتائج الدراسات ارتفاع البيتاندورفين في بلازما الدم بعد السباقات القصيرة والمتوسطة نتيجة الضغوط الناشئة عن المجهود البدنى وقد يصل تركيز هرمون

البيتاندورفين (٦) أضعاف التركيز الطبيعي في البلازما.

ويذكر (Vaander et al) أن تأثير الضغط النفسى أو البدنى يزيد إفراز الغدة النخامية لهرمون (ACTH) Adrenocorticotrophic الذى ينبه الغدة الكظرية لإفراز هرمون الكورتيزول والذي له تأثيره على الحالة الصحية والاكثئاب ، إلا أنه - ولحسن الحظ - فإن الفص الأمامى للغدة النخامية يقوم أثناء إفرازه لهرمون (ACTH) Adrenocorticotrophic بتكون مادة تسمى بيتا - ليبوتروفين Beta-Lipotrophin والتي بدورها تقوم بتشكيل هرمون بيتا أندروفين Beta-Endorphin وهذه المادة يطلق عليها الموروفين الذى يكونه الجسم بداخله لكى يتفاعل مع المستقبلات المخدرة Opiate Receptors فى مناطق المخ المسؤولة عن نقل المعلومات الخاصة بالألم.

ثالثاً: تطبيقات فسيولوجية لنظم إنتاج الطاقة وتأثير الهرمونات فى مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة

(١) انتقاء لاعبي المسافات القصيرة والمتوسطة

المتطلبات البدنية الضرورية لنجاح لاعب المسافات القصيرة والمتوسطة

المتطلبات البدنية			نوع المسابقة
ثانوية	إضافية	أساسية	
قوة زراعين	قوة المنكبين - تحمل - طول القامة	صحة جيدة - سرعة بكل أنواعها - قوة رجلين - مرونة - رشاقة	المسافات القصيرة
المرونة	رشاقة - قوة - سرعة	صحة ممتازة - تحمل - قوة رجلين	المسافات المتوسطة

### ★ الخصائص التكوينية للألياف العضلية:

لكل نوع من أنواع الألياف العضلية السريعة والبطيئة خصائص معينة ونتيجة لذلك يصبح من الصعوبة تنمية مستوى الفرد الذي يتميز بزيادة نسبة أليافه الحمراء في معظم عضلاته والوصول إلى مرتبة عالية في الأنشطة الرياضية التي تتطلب بالدرجة الأولى صفة السرعة، كما هو الحال في مسابقات المسافات القصيرة في العدو مثلا إذ من الممكن تطوير مستواه في نواحي السرعة إلى درجة معينة وحدود ثابتة لا يتخطاها كنتيجة للخصائص الوراثية التي يتسم بها تكوين جهازه العضلي. ومن ناحية أخرى فإن تنظيم وطول الألياف العضلية يؤثر بدرجة كبيرة على سرعة الانقباض العضلي.

ولهذه الألياف السريعة القدرة على الانقباض بمعدل ٣٠-٥٠ مرة في الثانية الواحدة، بينما تنقبض الألياف العضلية البطيئة بمعدل ١٠-١٥ مرة في الثانية الواحدة، ويختلف النوعان من حيث تزداد الألياف السريعة في أداء انقباضات العضلية السريعة التي تعتمد على إنتاج الطاقة اللاهوائية ولكنها سريعة التعب ويرجع أسباب سرعة الانقباض العضلي للألياف السريعة إلى:

(أ) بالرغم من أن محتوى (ATP) الجليكوجين في الألياف السريعة والبطيئة متقاربا إلا أن الألياف السريعة تحتوي على كمية أكبر من الفوسفوكرياتين (PC) وزيادة في نشاط الإنزيمات المساعدة على إنتاج الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام (ATP-PC) وهذا يفسر سبب سرعة انقباض الألياف السريعة خلال فترة ١٠-٢٠ ثانية الأولى في بداية النشاط الرياضي، وتزيد الإنزيمات المساعدة في عمليات الجلوكزة اللاهوائية (Anaerobic Glycolysis) لاستهلاك الجليكوجين في غياب الأكسجين وهذا يسمح لهذه الألياف بالانقباض لفترة أطول عند مستوى يقترب من أقصى سرعة.

(ب) تحتوي الألياف السريعة على حوالي ١٢٪ زيادة من البروتين والكالسيوم

ساركوبلازميك بالمقارنة بالألياف البطيئة وحيث إن الكالسيوم هو العامل المساعد على أداء العمليات الانقباضية لذا فإن زيادته في الليفة العضلية تساعد على سرعة أداء الانقباضات العضلية لفترة أطول.

## (٢) تأثير التدريب للياقة الطاقة على نوعية ألياف العضلة:

تحدث تغيرات فسيولوجية في الألياف السريعة والألياف البطيئة تحت تأثير التدريب يمكن تلخيصها فيما يلي:

١- تزيد كفاءة الألياف العضلية السريعة والبطيئة تحت تأثير التدريب الهوائي.

٢- تزيد تغيرات تحسن الجللكزة اللاهوائية بشكل أكبر في الألياف السريعة الانقباض.

٣- تحدث زيادة في تضخم العضلة في كلا نوعي الألياف السريعة والبطيئة وتكون أكثر في الألياف السريعة.

٤- يمكن حدوث بعض التغيرات في طبيعة الألياف تحت تأثير نوعية التدريب الهوائي حيث تتحول الألياف السريعة من نوع (ب) (سريعة تكسير الجليكوجين) إلى الألياف البطيئة (أ).

## (٣) الألياف العضلية المستخدمة في مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة:

تتكون العضلة من مجموعة ألياف عضلية غير أن هذه الألياف جميعها لا تشابه في خصائصها الكيميائية أو الانقباضية وتصل الألياف البطيئة إلى قمة الانقباض عند استئثارها خلال ١١٠ مللي ثانية، بينما تصل الألياف السريعة إلى قمة الانقباض خلال ٥٠ مللي ثانية، وقد تنقسم الألياف العضلية إلى عدة أنواع مختلفة تبعاً لسرعة وقوة الانقباض العضلي غير أن النوعية الأساسية هما الألياف السريعة والبطيئة كما ذكرنا.

تتميز الألياف العضلية السريعة بضعف نسبي للتحمل الهوائي وهى أكثر تجهيزا للأداء اللاهوائى (بدون أكسجين) ومعنى هذا أن ATP يتكون من خلال الأساليب غير الأكسجينية، وهذه الألياف أكثر قوة ولكنها أسرع تعبًا وأقل تحملاً، وهى الألياف السائدة استخدامها فى الأنشطة الرياضية ذات الشدة العالية والتى تحتاج إلى تحمل السرعة كما هو الحال فى مسابقات المسافات القصيرة والمتوسطة.

الخصائص البنائية والوظيفية للألياف العضلية  
عن (FOX et al 1988)

الألياف السريعة		الألياف البطيئة	الخصائص
النوع الثاني (ب)	النوع الأول (أ)		
كبير	كبير	صغير	الخصائص العصبية حجم الخلية العصبية الحركية
عال	عال	منخفض	عتبة توصيل الخلية العصبية الحركية
سريع	سريع	بطئ	سرعة توصيل الخلية العصبية
كبير	كبير	صغير	الخصائص البنائية قطر الليفة العضلية
منخفض	عال	عال	كثافة المتبوكونديريا
منخفض	عال	عال	كثافة الشعيرات الدموية
منخفض	متوسط	عال	محتوي الميوجلوبين
٨٠٠-٣٠٠	-٨-٣٠٠	١٨٠-١٠	عدد الألياف العضلية لكل وحدة حركية
عال	عال	منخفض	مصادر الطاقة
عال	عال	منخفض	مخزون الفوسفوكرياتين
منخفض	متوسط	عال	مخزون الجليكوجين
عال	عال	منخفض	الإنزيمات نشاط إنزيم ase ATP
عال	عال	منخفض	نشاط إنزيم الجليكوجين

الألياف السريعة		الألياف البطيئة	الخصائص
النوع الثاني (ب)	النوع الأول (أ)		
منخفض	عال	عال	نشاط أنزيم الأكسدة
سريع	سريع	بطيء	الوظائف زمن الانقباض
عال	عال	منخفض	إنتاج القوة
عال	عال	منخفض	فاعلية الطاقة (الاقتصادية)
منخفض	منخفض	عال	مقاومة التعب
عال	عال	منخفض	المطاطية
٥٠	٥٠	١١٠	زمن الوصول لقمة الانقباض العضلي (مللي/ ثانية)

### ★ مستحدثات تدريبات لياقة الطاقة:

بدأ الاهتمام بتدريب لياقة الطاقة بالتقسيم الأساسي لتنمية كل من الطاقة اللاهوائية والطاقة الهوائية، ثم مع تطور طرق التدريب في هذا المجال ازداد هذا التقسيم وأصبح كل من الطاقة اللاهوائية والطاقة الهوائية ينقسم في حد ذاته إلى عدة مستويات، فكلما تختلف أزمنة دوام الأنشطة الرياضية المختلفة، وكذلك شدة الأداء في كل منها تختلف أيضا نظم الطاقة في كل عمل عضلي، وبناء على ذلك فقد قسم العلماء نظم تدريب لياقة الطاقة إلى عدة مستويات مختلفة، فقد قسمها ماتيوس وفوكس إلى ثمانية مستويات، غير أن أكثرها شيوعا الآن هو تقسيم تدريب نظام الطاقة اللاهوائية إلى ثلاثة مستويات وكذلك تقسيم تدريب نظام الطاقة الهوائية إلى ثلاثة مستويات أيضا، وهذه المستويات تختلف في شدة ودوام الأداء تبعا لطبيعة الأداء الرياضى التخصصى.

وبملاحظة الجدول التالى يتضح أن زمن الأداء في المنافسة يرتبط بمتطلبات ونوعية التحمل المطلوب، ففي الأنشطة التى تتميز بطول فترة الأداء مثل الجرى مسافات طويلة نلاحظ أن نسبة العمل الهوائى تزيد بدرجة تصل إلى ٨٠٪ من حجم تمارينات التحمل العام وتقل نسبة تمارينات التحمل اللاهوائى والسرعة، أما بالنسبة لأنشطة السرعة أو القوة المميزة بالسرعة فإن هناك بعض الصعوبة في تنمية التحمل العام، حيث إن استخدام تمارينات التحمل الهوائى يجب أن يتم بحذر بحيث يتحقق الهدف منه دون التأثير السلبي على مستوى السرعة، ولذلك يلاحظ عدم التركيز على العمل الهوائى بنسبة كبيرة في الوقت الذى توزع فيه نسب التدريب على التحمل اللاهوائى «نظام حامض اللاكتيك» وتنمية السرعة والمرونة والتوافق.

### تدريب اللياقة اللاهوائية:

هناك ثلاثة مستويات أساسية لتدريب نظم الطاقة اللاهوائية ويمكن تقسيمها كما يلي:

- تدريب القدرة Power Training.
- تدريب إنتاج اللاكتات Lactate Production Training.
- تدريب تحمل اللاكتات Lactate Tolerance Training.

#### ١- تدريب القدرة Power Training

يعتبر نظام الفوسفات PC ATP- هو النظام الأساسى الذى تعتمد عليه الأنشطة الرياضية التى تتطلب عنصر السرعة أو القوة المميزة بالسرعة مثل العدو ورفع الأثقال ، وهذه الأنشطة أيضا تتميز بصفة القدرة وهى القوة المميزة بالسرعة ، لذا فإن طبيعة التمرينات الخاصة بتنمية القدرة تتميز بقصر فترة الأداء ما بين ٥-١٠ ثانية ، وبالشدة القصوى وفترات الراحة الطويلة ٢-٣ دقائق لإعطاء الوقت الكافى لاستعادة استشفاء المكونات الفوسفاتية وتجنب إنتاج الطاقة اللاهوائية وتراكم حامض اللاكتيك (زيتسيورسكى ١٩٨٠) مع العلم بأن هذه التمرينات المستخدمة لتنمية الإمكانيات اللاهوائية الفوسفاتية لا تؤدى إلى استهلاك أكثر من ٥٠-٦٠٪ من مخزون العضلة من المركبات الفوسفاتية.

عند استخدام تمرينات تنمية الإمكانيات اللاهوائية يجب مراعاة أن تكون فترة الراحة كافية لتسديد جزء كبير من الدين الأوكسجينى ، أى كمية الأوكسجين التى تحتاج إليها العضلات لبناء المركبات الفوسفاتية التى استهلكت أثناء الأداء؛ ولذلك يفضل أن يتم تنفيذ التمرين فى شكل

مجموعات تحتوي كل مجموعة على ٣-٤ تكرارات مع إعطاء فترة راحة طويلة بين المجموعات (٥-٧ دقائق) حيث تساعد فترة الراحة على استعادة مكونات الطاقة الفوسفاتية ولا تضطر العضلة للعمل بنظام طاقة آخر، وهو نظام حامض اللاكتيك وبدلاً من أن يكون الهدف هو تنمية السرعة نجد أن الهدف تحول إلى تنمية تحمل السرعة.

## ٢- تدريب إنتاج اللاكتات: Lactate Production Training

يعتبر الهدف الرئيسي لتدريب إنتاج اللاكتات هو دفع المتسابق لأداء تدريبات عالية الشدة تستثير الجلوكزة اللاهوائية إلى أعلى مستوى لها، وبطبيعة الحال ينتج عنه زيادة في إنتاج اللاكتات نتيجة التمثيل الغذائي الجليكوجين في غياب الأكسجين، وبالطبع فإن شدة الأداء تكون عالية، وهذا النوع من الأداء هو الأقل من القدرة بدرجة بسيطة وفي نفس الوقت لا يتطلب قدراً من التحمل، لأن الهدف الرئيسي هنا هو تدريب المتسابق على زيادة سرعة الأداء. ولذلك ينعكس هنا هدف التدريب عن تدريبات تحمل اللاكتات فإذا كان هدف تدريبات تحمل اللاكتات هو تقليل معدل تجمع اللاكتات في العضلة، فإن هدف تدريبات إنتاج اللاكتات عكس ذلك، وهو زيادة إنتاج اللاكتات بالعضلة، وتحتاج كثير من الأنشطة اللاهوائية إلى هذا النوع من التدريب مثل سباق ٥٠ متراً سباحة و٤٠٠ متر عدوا، فإن طبيعة الأداء هنا تتطلب أقصى سرعة لمدة أطول نسبياً من تمارين القدرة، وهذا يعنى الحاجة إلى مزيد من الاعتماد على الجلوكزة اللاهوائية، وهنا أيضاً يختلف تدريب إنتاج اللاكتات عن تحمل اللاكتات حيث يهدف تدريب تحمل اللاكتات إلى تحسين عمل المنظمات الحيوية لكي تخلص العضلة والدم من زيادة تراكم اللاكتات، وهذا لا يحدث في تدريب إنتاج اللاكتات، حيث إن فترة استمرارية الأداء التي عادة ما تكون من ٤٠ - ٥٠ ثانية لا تصل إلى الحد الذي يسمح بزيادة اللاكتات في الدم بنسبة كبيرة.

### ٣- تدريب تحمل اللاكتات: Lactate Tolerance Training

تهدف تنمية تحمل اللاكتات إلى تنمية قدرة العضلة على تحمل الأداء العضلي الناتج عن نظام الطاقة اللاهوائي بنظام حامض اللاكتيك أى تحمل السرعة ، وعند تصميم التمرينات في هذه الحالة يجب ملاحظة أن أقصى شدة لتكوين حامض اللاكتيك تحدث بعد ١٥ - ٤٥ ثانية بعد بداية العمل العضلي المرتفع الشدة وعند زيادة حامض اللاكتيك في العضلة إلى الحد الأقصى لا يستطيع الفرد الاستمرار في الأداء لفترة طويلة ، غير أن التدريب يحسن هذه الكفاءة ويستطيع الرياضي الاستمرار بالرغم من زيادة حامض اللاكتيك ، وبالرغم من الإحساس بالتعب لفترة أطول ، وقد اتضح أن الفرد العادي غير الرياضي يستطيع الاستمرار في الأداء حتى ٢ دقيقة، بينما يتميز الرياضيون في الأنشطة التي تتطلب صفة تحمل السرعة والتي تستمر ٢-٥ دقائق يتميزون بالقدرة على الأداء لفترة ٣-٤ دقائق ، ويلاحظ أن الحد الأقصى لتراكم اللاكتيك يظهر عند أداء الأحمال البدنية القصوى لفترة قصيرة خلال ١-٤ دقائق ويقل الحد الأقصى لتراكم حامض اللاكتيك مع زيادة فترة الأداء.

عندما يهدف التمرين إلى تنمية المقدرة القصوى يكون زمن استمرار التمرين من ٣٠-٤٥ ثانية حتى ٦٠-٩٠ ثانية ، وعندما يكون الهدف هو تنمية سعة تحمل اللاكتيك يستمر زمن الأداء ٢-٤ دقائق إلى ٥-٧ دقائق.

يؤدي تكرار التمرين إلى زيادة تركيز حامض اللاكتيك ، ولذلك فعند استخدام تمرين لفترة دقيقة مع إعطاء راحة لفترة ٤ دقائق يمكن أن يصل حامض اللاكتيك إلى أقصى تركيز له بعد التكرار الخامس للتمرين ، ويلاحظ أن شدة الحمل لها تأثيرها في استهلاك الجليكوجين ، ففي حالة استخدام شدات منخفضة ولفترة طويلة يستهلك جليكوجين العضلة في الألياف البطيئة ، أما في حالة استخدام شدات عالية ولفترات أداء قليلة (حوالي دقيقة) يستهلك جليكوجين الألياف السريعة ، ويجب استخدام تمرينات قصيرة

الدوام لتنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية من ٣٠-٦٠ ثانية إلا أن ذلك يتطلب زيادة عدد تكرارات التمرين في المجموعة بحيث يكون الزمن الكلي للأداء في حدود ٣-٤ إلى ٥-٦ دقائق، وتكون الراحة بين تكرارات التمرينات التي تستمر ١٠-١٥ ثانية في حدود ٣٠ ثانية وفي حالة التمرينات التي تستمر ٢٠-٣٠ ثانية تكون الراحة ٦٠ ثانية.

### ★ التعب العضلي الموضعي Local Muscular Fatigue

من المعروف أن مشكلة التعب العضلي من المشكلات المعقدة والتي ترتبط بكل من الجهاز العصبي والجهاز العضلي، وبالنسبة للعضلة فإن التعب عادة يرتبط بكل من الاتصال العصبي العضلي الألياف والآليات الانقباضية بالعضلة.

#### ١- التعب في مناطق الاتصال العصبي:

يرتبط هذا النوع من التعب بالألياف السريعة مقارنة بالألياف البطيئة، ويرجع السبب في ذلك إلى نقص الناقل العصبي الكيميائي الأستيل كولين Acetylcholine.

#### ٢- التعب في الألياف الانقباضية:

هناك كثير من العوامل المرتبطة بتعب الآليات الانقباضية منها ما يلي:

أ- تجمع حامض اللاكتيك، تنتج الألياف السريعة حامض اللاكتيك أكثر من الألياف البطيئة وتعتبر هذه الخاصية في زيادة إنتاجية اللاكتيك أحد العوامل المكونة لسعة الأداء اللاهوائية، ولذا يدرّب اللاعب على أداء أعمال بدنية ذات شدة عالية تؤدي إلى تكسير الجليكوجين في غياب الأكسجين ويزداد تراكم حامض اللاكتيك نتيجة لذلك، كما زادت نسبة اللاكتيك في الألياف السريعة عنه في الألياف البطيئة يقل مستوى الأداء الأقصى لقوة

الانقباض العضلى ، كما يفسر ذلك أيضا زيادة قابلية الألياف السريعة للتعب .

ب- استنفاد مخزون ATP-PC لا يرتبط التعب الموضعى للعضلة بشكل كبير باستنفاد مخزون ATP وPC بالعضلة ، حيث يكون المستهلك قليلا جدا ويتم تعويضه بسرعة خلال دقائق قليلة .

ج- استنفاد مخزون الجليكوجين للعضلة عند أداء العمل العضلى الطويل لفترة من ٣٠ دقيقة إلى ٤ ساعات ، حيث يستنفد الجليكوجين تماما من الألياف البطيئة بصفة خاصة ، وهذا يعد سببا للتعب العضلى ، بالرغم من مساعدة جلو كوز الكبد والأحماض الدهنية للعمل كوقود إلا أن دوريهما لا يستطيع أن يغطى الطاقة الناتجة عن جليكوجين العضلة .

د- عوامل أخرى: هناك عوامل أخرى تكون سببا فى حدوث التعب فى العضلة مثل نقص الأوكسجين وعدم كفاية سريان الدم .

#### ★ دور الجهاز العصبى المركزى فى التعب:

يؤدى الاضطراب الحادث فى العضلة نتيجة التعب الموضعى إلى إرسال المخ إشارات عصبية لتبسيط الجهاز الحركى مما يؤدى إلى انخفاض العمل العضلى ، وتؤدى الراحة الإيجابية بين تكرارات أداء العضلة مرتفع الشدة إلى استشفاء العضلة الهيكلية بشكل أسرع نتيجة تخفيف الضغط على الجهاز العصبى المركزى .

#### ★ استشفاء مصادر الطاقة:

إن العمل العضلى يتطلب توليد الطاقة التى تتطلب بدورها زيادة عمليات الهدم خلال التمثيل الغذائى لمصادر الطاقة مما يسبب التعب ، ولذلك فإن الرياضى ما لم يخلص من التعب أولا بأول سوف يتراكم هذا التعب ويصبح تعباً مزمناً أو يؤدى إلى ظاهرة التدريب الزائد؛ ولذلك فإن فهم كيفية تعويض

مصادر الطاقة يساعد المدرب على حسن تشكيل وتوزيع الأحمال التدريبية بما يتيح الفرصة لتقنين فترات الراحة المناسبة لتعويض مصادر الطاقة والتخلص من المخلفات.

★ **التغيرات الناتجة عن الجهد البدني لدى لاعبي المسافات القصيرة والمتوسطة:**  
نتيجة للجهد البدني تحدث بعض التغيرات المرتبطة بعمليات التمثيل الغذائي لتوليد الطاقة ويمكن تلخيصها فيما يلي:

- نقص مخزون الفوسفوكرياتين والأدينوسين تراى فوسفات.

- زيادة تراكم حامض اللاكتيك.

- نقص مخزون الجليكوجين.

- نقص مخزون أكسجين الجسم.

- نقص الماء وإن كان تعويضها لا يتم خلال فترة الاستشفاء.

وبطبيعة الأمر يقوم الجسم أثناء الاستشفاء والبناء على مبدأ الاستقرار التجانسي بتعويض مصادر الطاقة المستفيدة والتخلص من حامض اللاكتيك وتعويض الأكسجين الناقص ، وبالطبع يلعب الأكسجين دورا هاما في هذه العمليات لتسديد الدين الأكسجيني الناتج عن العجز الأكسجيني أثناء العمل اللاهوائي ، ولذلك يزيد استهلاك الأكسجين أثناء فترة الغذاء ويزيد معدل التمثيل الغذائي ولكن في اتجاه البناء عكس ما كان أثناء الجهد البدني ، وهذا يؤكد على أن الاهتمام بالاستشفاء قد يكون أكثر أهمية من الاهتمام بالتدريب ذاته.

### ★ تعويض مخزون الفوسفات:

تعتبر تعويض الفوسفات ATP-PC أسرع مصادر الطاقة من حيث زمن التعويض ، حيث يتم تعويضه خلال فترة قصيرة تقدر بحوالي ٣-٥ دقائق ، وتكون عمليات التعويض في قمة سرعتها خلال الجزء الأول من هذه الفترة ، حيث يتم تعويض حوالي ٧٠٪ من الفوسفات خلال أول ٣٠ ثانية ، ويرجع سبب هذه السرعة إلى عدم الحاجة إلى الأكسجين خلال هذا الجزء ، بينما يعتمد على الأكسجين لتعويض الجزء المتبقى في الوقت الذي يقوم فيه الأكسجين بمهام أخرى في الجسم مثل: تعويض مخزون الجسم من الأكسجين وتلبية حاجة عضلة القلب وعضلات التنفس. وهذا الجزء من الأكسجين المستخدم لإعادة بناء الفوسفات Fox et al. 1993 مصطلح استشفاء المكونات السريعة Fast component of Recovery بعد أن كان يسمى الدين الأكسجيني بدون اللاكتيك ، وكلما زاد استنفاد الفوسفات ، زاد استهلاك الأكسجين خلال الاستشفاء ، ولذلك يزيد مقدار مخزون الجسم الفوسفاتي نتيجة التكيف للتدريب اللاهوائي وبالتالي يستطيع الرياضي توليد كمية أكبر من الطاقة اللاهوائية السريعة تمكنه من أداء شغل أكثر وتحسين مستوى الأداء السريع ، وبالتالي يقوم بتعويض كمية أكبر من الفوسفات ، ويحتاج لذلك لكمية أكبر من الأكسجين تصل إلى ٦ لترات في الوقت الذي لا يزيد أكسجين استشفاء المكونات السريعة لدى غير المدربين عن ٢-٣ لترات .

### ★ التخلص من زيادة حامض اللاكتيك:

نتيجة لعمليات الجلوكزة اللاهوائية وعدم كفاية الأكسجين يتجمع حامض اللاكتيك في الخلية ويؤثر على الوسط الكيميائي لها في اتجاه الحمضية مما يثبط نشاط الإنزيمات ويظهر التعب ، وتكفي فترة ساعة واحدة بعد التدريب للتخلص من معظم حامض اللاكتيك ، وتشارك في عملية التخلص من اللاكتيك وسائل كثيرة تشمل:

- نشاط المنظمات الحيوية للتعامل مع أى هيدروجين زائد فى الدم.
- أكسدة حامض اللاكتيك بعد تحويله إلى حامض بيروفيك ودخوله دورة كربس وسلسلة النقل الإلكترونى.
- خروج حامض اللاكتيك مع البول والعرق.
- تحويل حامض اللاكتيك إلى جليكوجين فى الكبد.
- توزيع حامض اللاكتيك على العضلات الأخرى.
- تحويل كمية قليلة جدا من حامض اللاكتيك إلى بروتين وخاصة فى بداية الاستشفاء.

### أزمنة الاستشفاء بعد التدريبات

فترة إعادة الاستشفاء		عمليات الاستشفاء
الحد الأقصى	الحد الأدنى	
٥ دقيقة	٢ دقيقة	مخزون الفوسفات (ATP- PC) الدين الأكسجين بدون اللاكتيك (المكونات السريعة)
٦ دقائق	٣ دقيقة	تعويض جليكوجين
٤٦ ساعة	١٠ ساعات النشاط المستمر	تعويض من حامض اللاكتيك فى الدم والعضلة
١٢-٢٤ ساعة	غير معروف	الدين الأكسجينى اللاكتيكى (المكونات البطيئة)
١ ساعة	٣٠ دقيقة	

## الكرياتين CREATINE

انتشرت خلال الدورة الأولمبية برشلونة ١٩٩٢ إشاعة عن تناول كثير من الرياضيين البريطانيين الفائزين في مسابقات ألعاب القوى وخاصة العدو والجرى أمثال كرسطي وجونيل لمادة جديدة وقانونية وهي الكرياتين ، وشهد العامان الأخيران (١٩٩٥ - ١٩٩٧) اهتماما خاصا بالكرياتين من جهة الباحثين يهدف المزيد من البحث والدراسة ، ومن جهة التسويق بهدف انتشار استخدامه بين الرياضيين ، بالرغم من ارتفاع سعر هذه المنتجات ، إلا كثيرا من الرياضيين يستخدمها بحماس بناء على الدور الذي يلعبه الكرياتين فإن زيادة كرياتين العضلة قد يؤدي إلى تحسين الأداء الرياضي ، وقد أصبحت هذه القضية هي شغل الدراسات العلمية لأكثر من السنوات الأربع الماضية بهدف اختبار صدق هذا الفرض ، ويركز الباحثون أساسا على أن استخدام الكرياتين لا يجب أن يكون بشكل عام وشائع دون التقنين والتحديد الدقيق ، فكثير من الرياضيين لا يعرفون كيفية تناول من ناحية الجرعات أو نظام تناولها ، أو إذا كان الكرياتين مفيدا لنوعية تخصصهم الرياضي أم لا .

### دور الكرياتين خلال التمثيل الغذائي أثناء التدريب:

١- يعمل الكرياتين على سرعة إعادة بناء ATP خلال أداء الأنشطة البدنية التي تعتمد على نظام قدرة الطاقة اللاهوائية اللاكتيكي - A lactic anaerobic power system .

٢- يعمل كمنظم حيوي Buffer داخل الخلية للتخلص من أيونات الهيدروجين الناتجة عن النظام اللاهوائي اللاكتيك Lactic-anaerobic power system .

٣- يقوم بنقل ATP الذى تم تكوينه داخل الميتوكوندريا بالنظام الهوائي إلى خارجها في الليفة العضلية .

## مرفق الإنزيم كيو ١٠ Co Enzyme Q 10

يعتبر جزءاً من سلسلة مركبة من التفاعلات التي تحدث في الميتوكوندريا وهى الأجسام الصغيرة بالخلايا والتي تتوالد الطاقة اللاهوائية بداخلها ATP وهو يعتبر مادة غذائية هامة لوظائف كل خلية بالجسم ، ويقبل مستواه مع تقدم العمر اعتباراً من عمر ٣٠ سنة ، كذلك يساعد تناوله على الوقاية الصحية حيث يرتبط انخفاض مستواه بنسبة ٢٥٪ بالمشاكل الصحية، مثل ارتفاع ضغط الدم والجلطة القلبية والذبحة الصدرية وانخفاض مستوى جهاز المناعة، ومشاكل غشاء الأسنان ونقص الطاقة وزيادة الوزن ، وإذا ما نقص وجود هذه المادة بنسبة ٧٥٪ تحدث مشاكل صحية خطيرة ، ويحتاج الإنسان إلى ١ مللى جرام لكل رطل من وزن الجسم يومياً.

### أهمية Co 10 Q للاعبى المسافات القصيرة والمتوسطة:

من المعروف أن نقص الفيتامينات أو مرفقات الإنزيمات يؤدي إلى ضعف مستوى الأداء وقد يؤدي هذا إلى المرض ، غير أن تناوله قبل الأداء مباشرة أو تأثيره على الأداء الرياضى مازال يعتبر سؤالاً لم يجد له الدراسات العلمية إجابة حتى الآن ، غير أن نقص الفيتامينات ومرفقات الإنزيمات غالباً ما يلاحظ لدى الرياضيين ودائماً في مثل هذه الحالات يصبح من الصعب تعويض النقص أو علاج ما يسببه ذلك من مشكلات صحية.

ومن وظائف Co 10 Q يقوم بعدة وظائف حيوية هامة ، تشمل عمله كمضاد للأوكسدة Antioxidant ويحمى البروتينات والدهون والحامض النووى DNA للميتوكوندريا ويساعده فى ذلك فيتامين E ، كما يلعب دوراً هاماً فى توليد الطاقة فى الخلية ، حيث يعمل داخل ميتوكوندريا الخلية ليمدها بالطاقة المطلوبة ويعمل Co 10 Q كحامل للإلكترون Electron Proton Carrier ليساعد الميتوكوندريا فى إنتاج أدينوسين ثلاثى الفوسفات (ATP) مصدر الطاقة فى الجسم ، وهذا هام جداً؛ لأنه يجب على الميتوكوندريا أن

تستمر في إنتاج ATP و Co 10 Q يوجد بكثرة في خلايا عضلة القلب والكبد والكلى والبنكرياس ، وتناوله في الفم يساعد على إعادة استكمال ما تم استنفاده من مخزون Co 10 Q في الأنسجة والخلايا.

## نصائح وإرشادات

### الرياضة بدلا من الفياجرا

في دراسة علمية حديثة أثبتت أن ممارسة التمارين الرياضية تقلل من الإقبال على الفياجرا، كما ذكر الباحثون في جامعة نيوكاسل ومستشفى ميديل مكس في لندن أن ممارسة التمارين الرياضية خاصة الجرى تؤدي إلى زيادة هرمونات الجنس الكورية لدى كبار السن ويرفع مستويات الهرمونات إلى مستواها نفسه عند الشباب.

### ٦٠ دقيقة رياضة توقف هشاشة العظام

أظهرت الدراسات العلمية أن السيدات اللواتي يمارسن التمارين الرياضية لمدة ٦٠ دقيقة ثلاث مرات أسبوعيا بعد سن اليأس ويتناولن الكالسيوم يمكن أن يوقفن هشاشة العظام التي تصيب المرأة.

### الرياضة تمنع تكون الجلطات على القلب

أظهرت الدراسات العلمية أن الأشخاص الذين يحافظون على ممارسة التمارين الرياضية يكونون أقل عرضة لأمراض الضغط و جلطات القلب وأن الاستمرار على ممارسة التمارين الرياضية يساعد على الحفاظ على ضغط الدم.

### الرياضة تخفف آلام خشونة الركبة

إنقاص الوزن وممارسة التمارين الرياضية والحركة عوامل مهمة لتخفيف آلام خشونة الركبة.

### احذر أدوية التخسيس

أكدت دراسات علمية أمريكية أن أدوية إنقاص الوزن تضاعف من مخاطر الإصابة بأمراض القلب وأوضحت الدراسة أن معدل الإصابة بضعف

الصمام الأورطى أكبر بوضوح عند المرضى المصابين بالسمنة ويتناولون أدوية إنقاص الوزن.

### السمنة خطر يهدد خصوبة الرجل

أكد علماء أمريكيون أن الرجال الذين يعانون من السمنة والوزن الزائد غير قادرين على الإنجاب ويشير الباحثون أن السمنة ربما تكون تفسيراً لضعف خصوبة الرجال في الولايات المتحدة وأوروبا، وأوضح العلماء في مركز بيولوجيا التناسل الطبى في أتلانتا أن نشاط الحيوانات المنوية يقل بمجرد زيادة وزن الرجل بشكل غير طبيعى وقد توصل إلى أن هذه النتيجة أجريت على ٥٠٠ رجل ترددوا على المركز وأضافوا أن السمنة تجعل الحيوانات المنوية أقل عدداً من المطلوب لإخصاب البويضة كم أشارت إلى أنه حتى في حالة الإخصاب تزيد فرصة الإجهاض بسبب ضعف الحيوان المنوى.

### المساج يساعد على تفتيت وتوزيع الدهون

من فوائد المساج أنه يساعد على توزيع وتفتيت الدهون فالجسم خاصة بعد ممارسة التمارين الرياضية وجلسة حمام البخار كما أنه يعمل على تنشيط الدورة الدموية والاسترخاء والراحة والتخلص من الأحماض الأمينية.

### حمام البخار يخلصك من رواسب وسموم الجسم

إن حمامات البخار تساعد على التخلص من رواسب وسموم الجسم خاصة بعد ممارسة التمارين الرياضية كما أنها تساعد على تقليل نسبة صلابة الدهون داخل الجسم وتعمل على تفتيح المسام مما يساعد على زيادة نسبة العرق خاصة أثناء ممارسة التمارين الرياضية وتعمل على تنشيط الدورة الدموية.

### خدعوك فقالوا: الأعمال المنزلية تغني عن الرياضة!

أشار باحثون متخصصون إلى أن القيام بالأعمال المنزلية لا يكون بالضرورة مفيدا، ولا يغني عن ممارسة الرياضة المنتظمة بعكس الدراسات السابقة التي أظهرت أن بالإمكان التعويض عن الرياضة بالعمل في المنزل.

### إهمال الإفطار يهددك بالسمنة!

كثير من الرجال لا يهتمون بوجبة الإفطار، فهم يقعون تحت وهم خمسة أخطاء شائعة، يعتقدون من خلالها أن الإفطار وجبة يمكن الاستغناء عنها.

### الرياضة لعلاج مرضى السكر

تستفيد مريضة السكر، خاصة النوع الذي لا يعتمد على الأنسولين من الرياضة والنشاط الحركي؛ لأنه بمجرد ممارسة الرياضة والنشاط الحركي يقل الوزن، الأمر الذي ينظم من مستوى الدم والاستجابة للعلاج كما يقلل المضاعفات. كما دلت الأبحاث الجديدة على أن مستقبلات الأنسولين عددها كثير جدا بالعضلات إذا ما قورنت بالعضلات والكبد، وبالتالي فهو في وضع استعداد للتنشيط ويزداد عددها أكثر عند ممارسة الرياضة والنشاط الحركي، فيدخل السكر للخلايا العضلية أكثر وأسرع فينخفض مستواه بالدم، وبالتالي يصبح الاحتياج لوحدها أقل من الأنسولين وأدوية علاج السكر بالدم، وينعكس ذلك على معنويات المريض حيث يجد السكر قد انتظم؛ ولكن يجب أن يكون ذلك تحت إشراف الطبيب. وقبل أن تقدم مريضة السكر على الرياضة الشديدة عليها أن تأخذ برأي طبيها لتقييم القدرة على المجهود لتفادي وجود ذبحة صامتة، وهي شائعة لدى مريضة السكر.. وكذلك عليها بأخذ رأي طبيب العيون لتفادي وجود تمدد في شرايين شبكية العين، الأمر الذي يحدث منه نزيف عند الجرى في الملعب بشدة، مما يحدث انفصالا في الشبكية وتفاجا المريضة في الملعب وكأن هناك ستارة أمام عينها.. ومريضة السكر الحريصة على الرياضة وتعتمد على الأنسولين عليها، إما أن تؤجل

تناول حقنة الأنسولين بعد العودة من النادي، أو أنها تأخذ الأنسولين في جدار البطن؛ لأنها لو أخذت الحقنة تحت جلد الفخذ قد يحدث انخفاض شديد في سكر الدم أثناء الرياضة نتيجة زيادة امتصاص الأنسولين من الفخذ.

### السمنة تزيد من احتمال الإصابة بسرطان البروستاتة

توصلت دراسة حديثة، أجريت بالمركز الطبي بسان دياجو، إلى أن هناك علاقة كبيرة بين السمنة وبين الإصابة بسرطان البروستاتة، حيث تزيد السمنة من احتمالات الإصابة بمرحلة متقدمة من سرطان البروستاتة، كما ترفع من احتمالات معاودة الإصابة بالمرض حتى بعد عمليات الاستئصال.. وأكد فريق البحث أن السمنة من بين العوامل القوية التي تؤدي إلى الوفاة أو إعادة الإصابة بسرطان البروستاتة. وصرح دكتور كريستوفر املينج وزملاؤه العاملون بالمركز الطبي بسان دياجو، بأنهم قاموا بتقييم المعلومات المتوفرة لديهم في مركز أبحاث أمراض البروستاتة عن ٣١٦٢ مريضاً، أجريت لهم عمليات استئصال البروستاتة بين عامي ١٩٨٧ و ٢٠٠٢ وكشفت المعلومات عن أن ١٩٪ من المرضى كانوا يعانون من السمنة بزيادة ٣٠ كجم أو أكثر.. وبالمقارنة بين الأجناس وجدوا أن الإصابة بسرطان البروستاتة ترتفع بين السود أكثر منها بين البيض. وأضافوا أن السود يصابون بسرطان البروستاتة في سن أصغر وبأورام متقدمة أكثر من البيض كما أن السود كانوا يعانون من السمنة بنسبة أكبر. وتقرح الدراسة أن تبدأ برامج للتوعية من أجل السيطرة على السمنة لتقليل من احتمالات الإصابة بمرض سرطان البروستاتة. وأشار الباحثون إلى أن السمنة وإن لم تكن من العوامل التي تؤدي إلى الإصابة بسرطان البروستاتة إلا أنها تزيد من معدلات الوفيات وعودة الإصابة بالمرض مرة أخرى.

### الماء برىء من ظهور الكرش

تناول الماء أثناء الطعام لا ضرر منه إطلاقاً. كلما تحدثت إلى واحد من أصحاب الكرش الكبير، أكد لك أن لهفته على شرب الماء أثناء الطعام هي الأساس في ذلك، ولكن: ثبت علمياً أن الماء ليس سبباً مباشراً في ظهور الدهون في منطقة البطن والمعروفة باسم "الكرش"، وأن الشخص بإمكانه شرب كميات من الماء دون خوف من زيادة الوزن. أما السبب الحقيقي وراء ظهور الكرش فهو ترهل العضلات في منطقة البطن وضعفها، فالماء لا يبقى في المعدة، بل يمتص في الدم ويتم توزيعه على أنحاء الجسم إلى أن يخرج عن طريق البول والعرق. وليس هذا كل شيء، فقد أثبت العلماء أن تناول الماء أثناء الطعام لا ضرر منه إطلاقاً، بشرط أن تكون كمية الماء معقولة، وذلك في حالة الطعام الجاف.. والأفضل شرب الماء بعد الأكل بفترة كافية لا تقل عن ساعة حتى يستفيد الجسم من العصارات التي تفرزها المعدة والأمعاء وتساعد على هضم الطعام. وينصح خبراء التغذية بتناول الماء كل صباح قبل تناول الطعام، إذ يمتص جدار المعدة كمية الماء هذه ويقوم بغسل الكليتين في أقل من ساعة. والطريقة الأفضل لشرب الماء هي أن يتم تناوله في جرعات وفي أوقات متفاوتة حتى لا تعوق الهضم. وثبت علمياً أن الدهون التي تتراكم في منطقة البطن (الكرش) يتم تخزينها داخل أكياس تسمى الخلايا الدهنية، وهذه الخلايا هي المكان الوحيد الذي يمكن أن تدخل منه الدهون وتملأه، وبدون وجود هذا الحيز، لا يستطيع الجسم تخزين الدهون داخل الجسم ومن ثم الإصابة بالسمنة.

### الرياضة فوق الأربعين دواء من الأمراض

تمثل الرياضة أهمية خاصة لمن تجاوز الأربعين من أجل المحافظة على مستوى الأداء لكل أجهزة الجسم من الناحية الفسيولوجية والسيكولوجية، كما أن لها تأثيرها الاجتماعي ضد العزلة والانطوائية التي تصيب من تجاوز سن

الستين. من أنواع الرياضات المقترحة.

أولاً: تمرينات اللياقة البدنية؛ حيث إنه يلزم أن تتم عملية تنشيط أولية قبل ممارسة الرياضة للوقوف على إمكانية الجسم وإعطائه المرونة والتكيف مع ممارسة الرياضة.

ثانياً: المشى لمسافات طويلة، فالمشى يعتبر المشي المنتظم، وهو أبسط أنواع الرياضة وأقربها إلى الطبيعة، كما أنه يتنوع من حيث الشدة والسرعة والأمن.

ثالثاً: الجولف والكروكيه، حيث يعتبران مثل المشى، لكنهما بحاجة لمهارات يفضل أن تكون مكتسبة منذ الصغر.

رابعاً: السباحة والانزلاق على الجليد وركوب الخيل والدراجات، وكل هذه الرياضات تعطي الجسم القدرة على الاتزان والسيطرة على الحركات المتتالية، كما تكسب الجسم تناسقاً، خاصة السباحة، أما الدرجات فيجب أن تكون المسافات طويلة وبسرعة بطيئة.

خامساً: الراكيت والتنس، وتمثل لعبة التنس صعوبة كبيرة وجهداً عظيماً للمبتدئين في هذه السن، وتمثل عبئاً على الجهاز العصبي، ويستجيب التدريب عليه بشكل تدريجي وبجرعات خفيفة، وذلك بخلاف الراكيت الذي يمكن مزاولته بسهولة ولكن يراعى تناسب السن والمستوى ومراعاة الحالة الصحية.

سادساً: الرماية وتتطلب قوة التركيز العالية، وتوافقاً عضلياً وعصبياً عالياً جداً، أما الرياضى القديم فيمكنه ممارسة نفس اللعبة، لكن بصورة أقل شدة.. ولا بد أن يمارس اللعبة مع أفراد في نفس المرحلة السنية، حتى يكون هناك تكافؤ في بذل المجهود؛ فلا يجوز أن يمارس الرياضة مع شباب في مقتبل العمر لتفاوت مستويات اللياقة البدنية.

## شباب وأطفال مصر بين السمنة والأنيميا

أكدت الدراسات العلمية الحديثة أن نسبة انتشار مرض الأنيميا في مصر قد وصل إلى ٤٠٪ بالنسبة لأطفال المدارس، في حين ارتفعت معدلات أمراض السمنة في مرحلة ما بعد سن البلوغ، وهي ظاهرة خطيرة ومصدر إزعاج للجميع.. ويتحدث أساتذة التغذية الصحية حول هذه الظاهرة الخطيرة وأسبابها وتأثيراتها وكيفية العلاج.. ويؤكد أ.د السيد حجازي أستاذ التغذية أن الغذاء يلعب دورا مهما في صحة الإنسان، فالغذاء هو مصدر العناصر المغذية واللازمة للوفاء باحتياجات الجسم.. والتغذية الصحيحة هي التي تعد الجسم بالقدر الكافي والمتوازن ليكون قادرا على الاستفادة من هذه العناصر الغذائية. وتختلف الاحتياجات اليومية باختلاف الأعمار وتزايد أهميتها في مرحلة الطفولة المبكرة، نظرا لزيادة معدلات النمو الخاصة في المراحل الأولى من عمر الطفل، حتى سن ٦ سنوات، ثم في مرحلة المراهقة، حيث توجد اختلافات فردية في معدلات النمو وفي الاحتياجات الغذائية.. وتلك الاحتياجات موجودة في المجموعات الغذائية المتمثلة في اللبن والخضراوات والفاكهة والحبوب واللحوم، كما يجب احتواؤها على الزيوت والدهون. وأكد أن مرض الأنيميا له مشكلة وهي أن المريض لا يشعر بأنه مريض بالأنيميا، ومن ثم يكون هناك صعوبة في اكتشاف المرض مبكرا مما يؤدي إلى زيادة معدلات انتشاره إلى هذه الدرجة، فهناك قطاعات كبيرة مصابة بالمرض وليس الأطفال خاصة. وأشار إلى أن أعراض الأنيميا متعددة كالحركة البطيئة، واصفرار لون الوجه، وزيادة نسبة العرق والنهجان لأقل مجهود.

## أنواع الأنيميا

ويضيف أ.د فوزى الشوبكى أستاذ التغذية بأن الأنيميا لها أنواع كثيرة، وأشهرها على الإطلاق «أنيميا نقص الحديد» وهي منتشرة بصورة كبيرة في كل قطاعات وفئات المجتمع لتناول الفرد لوجبات غذائية لا تحتوى على عنصر الحديد بالمعدل الذى يحتاجه الجسم من ١٠ إلى ١٥ ملليجرام، أو لوجود عيوب خلقية بجدار المعدة تمنع امتصاص الجسم لعناصر الحديد، أو للإصابة بمرض البلهارسيا رغم تناول المريض لوجبات تحتوى على الحديد. وأضاف أن انتشار هذا المرض يرجع إلى العادات الغذائية الخاطئة لدى بعض القطاعات من المجتمع، وانعدام ثقافة التغذية السليمة، وعدم فهم الفرد لمدى احتياجاته من هذه العناصر مما يؤدي إلى انتشار المرض أو الإصابة بمرض السمنة نتيجة للإفراط في تناول الوجبات بصورة أكبر من احتياجات الجسم، كما أن مشروب الشاي مضر ويؤدي إلى عدم امتصاص الحديد بعد تناول الفرد للوجبة مباشرة. وأكد أن علاج الأنيميا وبمنظور شامل لا بد وأن يتم عن طريق التغذية السليمة؛ لأن العقاقير والأدوية سيأخذها المريض فترة ثم يمتنع عن تناولها فضلا عن آثارها الجانبية؛ ولذلك لا بد من استخدام الهندسة الوراثية ويتم من خلالها إدخال العناصر الغذائية من الحديد والفيتامينات بالقدر الذي يحتاج إليه الإنسان أو استخدام أسلوب الزراعة العضوية برش المحاصيل بهذه المعادن، أو اللجوء إلى أسلوب "التعزيز" بمعنى تعزيز الأطعمة والمشروبات بعناصر إضافية من الحديد لمريض الأنيميا من خلال تعزيز وعاء معين ومألوف يقبل عليه الناس باستمرار بعناصر الحديد وبمعايير دقيقة حتى نتفادى مشاكل زيادة الكمية المضافة عن القدر المناسب لاحتياجاتنا. رغيف الحديد وقد أجريت تجارب لتعزيز رغيف الخبز بالحديد، نظرا لاحتوائه على نسبة عالية من حامض الفتيك والألياف مما يقلل الإتاحة الإحيائية للعناصر المعدنية ويقلل من صافي استفادة الجسم من هذه العناصر،

لكن المشكلة في تعزيز رغيف الخبز هو أن رغيف الخبز يتناوله الجميع، المريض وغير المريض، ومعدلات استهلاكه تتجاوز "٨" أرغفة في اليوم الواحد عند بعض القطاعات الشعبية، مما يؤدي إلى أن الشخص العادي سيحصل على أكثر من احتياجاته الفسيولوجية مما سيؤدي إلى مشاكل صحية خاصة بعنصر الحديد ستؤدي إلى زيادة فرصة نمو الميكروبات المرضية في الجسم. وأضاف د. الشوبكي أن أحدث الدراسات أكدت على أهمية تعزيز المشروبات المنزلية المألوفة كالينسون والنعناع والكرديه والحلبة، حيث إنها تزيد من نسبة الممتص من الحديد بالجسم، وبالتالي تزيد من صافي الاستفادة من الحديد. وقد أمكن لأول مرة تحميل عنصرى الحديد والزنك على مشروبى النعناع والينسون بطريقة متجانسة وبتكنولوجيا محلية غير مكلفة والمشروب فى صورته النهائية بعد التعزيز تميز بمظهر وطعم ورائحة مقبولة لا تختلف عن المظهر العادى، وأكدت الدراسات أن الإتاحة الإحيائية لتلك العناصر فى صورة المشروب عالية النسبة تصل إلى ٣٣٪، وهى نسبة لم تحقق فى أى مستحضر آخر. معنى ذلك أن حدود متوسط الاستهلاك لهذه المشروبات يتراوح من ١ إلى ٢ كوب يوميا، يمكن للفرد أن يحصل على كمية ٣ إلى ٦ ملليجرامات من كلا العنصرين أى ما يوازى ٢٥ إلى ٥٠٪ من احتياجاته الغذائية، وإذا أخذنا فى الاعتبار زيادة معدل الإتاحة الطبيعية لمركبات الحديد والزنك تكون هذه الكمية كافية للوفاء بكامل الاحتياجات الغذائية للمستهلك على مدار اليوم، إذن هناك فرصة جيدة لنجاح هذا النمط فى علاج مشكلة الأنيميا.

### الرياضة لمقاومة الشيخوخة

إذا كانت الشيخوخة أمرا حتميا لا مفر منه فإنه بالإمكان تغيير بيولوجية العضلات لتتمكن من أداء دورها بحيوية ونشاط حتى الأنفاس الأخيرة. ويؤكد خبراء الصحة على أن تلك التحسينات الفسيولوجية ممكنة لا عن طريق الأدوية أو المنشطات، بل عن طريق ممارسة التمارين من عشرة إلى خمسة عشر عاما للوراء، حيث تزيد الحركة من قوة وصلابة العضلات، خاصة عند المسن، حيث ثبت أن ممارسة ثلاث وحدات تدريبية في الأسبوع باستمرار لمدة ثلاثة أشهر تزيد من قدرة العضلات بنسبة تصل من ١٠ إلى ٢٠٪. وقد استخلص أخصائيو الرياضة برنامجا تدريبيا نموذجيا يتناسب وكبار السن، يستغرق تنفيذه ٦٠ دقيقة باتباع عدة خطوات تبدأ الخطوة الأولى بتهيئة أجهزة الجسم المختلفة للقيام بالمجهود البدني عن طريق الإحماء لمدة خمس دقائق، بالمشي بخطوة منتظمة أو الجري الخفيف أو أداء حركات تنشيط عامة للذراعين والرجلين والجزع، ولتقوية عضلات الذراعين ومرونة المفاصل وإطالة الأربطة وتقوية الحزام الكتفي تؤدي دوران أو مرجحات أو تموج لمدة خمس دقائق. ولتقوية عضلات الرجلين ومرونتها يتم ممارسة المشي أو الجري الخفيف في المكان والاتجاهات المختلفة لمدة ١٠ دقائق، ولتقوية عضلات الجزع ومرونة العمود الفقري يثنى الجزع ويتم دورانه في جميع الاتجاهات لمدة خمس دقائق، وتقوية عضلات البطن الطولية والمستعرضة والمائلة، ومرونة الجزء القطني من العمود الفقري، وإصلاح وضع الحوض واعتدال القوام، برفع الذراعين جانبا ورفع الرجلين عاليا ثم جانبا للمس أصابع اليد، ورفع الذراعين عاليا، برفع الجزع أماما مع ثنى الركبتين والشد عليهما، ورفع الرجلين وخفضهما معا بالتبادل، وتستمر لمدة ١٠ دقائق. ولتنمية قدرات التحمل العام وتنشيط الذهن والانتباه بممارسة كرة السلة دون القيد بالقواعد أو القوانين لمدة ٢٠ دقيقة، ويتم ممارسة تمارين تهدئة عامة واسترخاء لإعادة الدورة الدموية والتنفس وأجهزة الجسم لحالتها الطبيعية.

### الرياضة الهوائية تقلل نوبات الصداع النصفي

أفادت دراسة طبية جديدة أن ٤٥ دقيقة من الرياضة الهوائية (الأيروبكس)، لمدة ثلاثة أيام فقط في الأسبوع، تقلل عدد نوبات الصداع النصفي والصداع الناتج عن التوتر والإجهاد بحوالي النصف. ونبه الباحثون إلى أن بعض مرضى الصداع قد يجدون الرياضة من الأمور الصعبة، لا سيما إن كانت من العوامل المحفزة للصداع، لذلك ينصحون بممارسة الرياضات الخفيفة في البداية ببطء، ثم زيادة شدة التمارين ومدتها مع مرور الوقت حتى يتمكن الجسم من التأقلم مع النشاط. وأكد الخبراء أن الرياضة تسهم أيضا في تخفيف التوتر والقلق وهما من أبرز العوامل المسببة للصداع.

### الشروط العالمية لبدائل السكر المستخدمة في الريحيم

يسعى الكثيرون لخفض أوزانهم والتخلص من السمنة، باتباع أنظمة ريجيم تتوافق وحالتهم الصحية، مستخدمين فيها أغذية منخفضة السعرات، ومُحليات صناعية، وقد يجد بعضهم أنه باتباع الريحيم، لا يفقد وزنه فحسب، بل يعاني من المشكلات الصحية. وقد أكدت منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العامة أن الغذاء منخفض السعرات هو الذي تنقص قيمته في السعرات بمقدار الثلث عن الغذاء المماثل.. بحيث لا يؤثر ذلك على محتوى الغذاء من المغذيات الأخرى.. وأشارت التقارير إلى أن الغذاء المنخفض السعرات يجب أن يحتوى على نفس المغذيات مثل (البروتين، الفيتامينات، المعادن...) بدون سكريات، حيث من الممكن استخدام بدائل السكر (المحليات الصناعية). وقد قامت اللجان العالمية في التغذية بوضع شروط للمحليات الصناعية التي يمكن استخدامها، أهمها:

- أن تتماثل درجة حلاوتها مع سكر السكروز الطبيعي.
- أن تكون عديمة اللون والرائحة. أن يكون لها مذاق أو طعم غير مقبول.

- أن تكون ذائبة في الماء بسهولة مع ثباتها كيميائيا . ألا تتأثر بالحرارة ولا تتفاعل مع مكونات الغذاء الأخرى.
- أن يكون لها الخواص الوظيفية للسكر مع أهمية أن تكون غير سامة ولا تسبب تسوس الأسنان.

## المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣): فسيولوجيا التدريب والرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح - ليلي صلاح الدين سليم (١٩٩٩): الرياضة والمناعة دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٧): التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية، دار الفكر العربي، القاهرة.

٤- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٧): فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقويم، دار الفكر العربي، القاهرة.

٥- بهاء إبراهيم سلامة (١٩٩٤): فسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة.

٦- بهاء إبراهيم سلامة (١٩٩١): تأثير التدريب البدني المرتفع الشدة والمنخفض الشدة على وزن الجسم ونسبة دهن الجسم كالكولسترول بالدم والليبيروتين عالي الكثافة ومنخفض الكثافة، المجلة العلمية للتربية الرياضية العدد ٧٨، جامعة حلوان.

٧- بهاء إبراهيم سلامة (١٩٩١): الكيمياء الحيوية في المجال الرياضي دار الفكر العربي القاهرة.

- ٨- بهاء الدين سلامة (١٩٩٤): بيولوجيا الرياضة والأداء الحركى ، دار الفكر العربى ، القاهرة.
- ٩- بهاء إبراهيم سلامة (١٩٩٢): فى علم وظائف الأعضاء ، دار الفكر العربى ، القاهرة.
- ١٠- طلحة حسام ، وآخرون (١٩٩٧): الموسوعة العلمية فى التدريب الرياضى ، مركز الكتاب للنشر القاهرة.
- ١١- عايش محمود زيتون (١٩٩٤): علم حياة الإنسان - بيولوجيا الإنسان ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، ط٢ ، القاهرة.
- ١٢- عصام نور الدين (١٩٩٨): التغذية والنشاط البدنى والتغيرات الحيوية أثناء الصيام ، الندوة- التدريب الرياضى والتغذية خلال شهر الصوم الكريم اللجنة الأولمبية المصرية.
- ١٣- عويس على الجبالى (٢٠٠٠): التدريب الرياضى النظرية والتطبيق ، G.M.S للطباعة ، الطبعة الأولى ، القاهرة.
- ١٤- فاروق السيد عبد الوهاب (١٩٨٣): مبادئ فسيولوجيا الرياضة ، دار الكتب ، القاهرة
- ١٥- محمد حسن علاوى - أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٠): فسيولوجيا التدريب الرياضى ، ط٢ ، دار الفكر العربى ، القاهرة.
- ١٦- محبوب سعيد محبوب (١٩٩٢): أثر أداء بعض مسابقات المضمار ذات الطابع الهوائى واللاهوائى على بعض المتغيرات البيوكيميائية فى الدم رسالة دكتوراة منشورة - كلية التربية الرياضية للبنين.

## ثانيا: المراجع الأجنبية:

17- Alfonso, et al.(1998) : serum Leptin levels in male marathon Athletes before and after the marathon Run, journal of clinical endocrinology & metabolism.

18- Arthur, S. Daniel, Maclean, Janet (1997): encyclopedia of sports science medicine.

19- Christoss Mantzoros, et al.(1997) : Leptin concentrations in relation body Mass jandes and the tumor necrosis factor System in humans the journal of Clinical endocrinology & metabolism vol 82. No 16.

20- Fox E., Bowers R. & Foss M. (1993): The Physiology Basis for Exercise and Sport, Brown & Benchmark.

21- Haluzik, et, al.,(1998): Lower serum Leptin concentrations in rugby player In comparison with healthy non-sporting subjects relation Ships to anthvopometric and biochemical, European journal (Berlin).

22- Jill: Exercise oxidative stress and antioxidant, A jsn, 24: 520, 4, 1996.

23-Katch,M.K.(2000): Essentials of Exercise Physiology . LEA& febiger , Philadelphia

24- Katch, M. K. (1994): Essentials of Exercise Physiology. LEA & Febiger, Philadelphia.

25- Mario Kratz et al (2002): The impact of dietary fat composition Serum Leptin concentrations stealthy Non obese men and women, vol 87, no, 11 .

26- Paul McCoy (1997): Recognizing Exercise – Related Headache, The Physician and Sports medicine , VOL 25, NO 2

27- Silverthorne, D .(1998): Human Physiology An Integrated Approach. Prentice Hall, N . Y .

28- Wilmore & Costilla (2000): Physiology of Sport and Exercise, Human, Kinetics.

29- Wilmore, J. H. and Costill D.L.(1994) Physiology of Sport .  
Balkwell Scientific Publications.

30- Venedo, G., et al (1985): The Mechanisms of Body Function 4<sup>th</sup> ed. New York McCraw- Hill.

ثالثاً: مراجع شبكة المعلومات

31- [http://www.daralhayat.com/science\\_tech/08-2004/20040822-23P14-04.txt/story.html](http://www.daralhayat.com/science_tech/08-2004/20040822-23P14-04.txt/story.html)

32- <http://ar.chinabroadcast.cn/1/2004/04/27/64@14459.htm>

- 
- 33-<http://www.hum-molgen.de/meetings/meetings/1238.html> -
- 34-<http://www.cnrs.fr/cw/en/pres/compress/dopage/dopage2.html>
- 35-<http://www.youngagain.com/spor1.html>
- 36-[http://archives.radiocanada.ca/294i.asp?IDCat=60&IDDos=298  
&ActProf=614&IDLan=0-](http://archives.radiocanada.ca/294i.asp?IDCat=60&IDDos=298&ActProf=614&IDLan=0-)
- 37-[http://www.dopinginfo.ch/en/doping/banned\\_substances](http://www.dopinginfo.ch/en/doping/banned_substances)
- 38-39[http://www.theaustralian.news.com.au/common/story-page  
/0,5744,9930518%255E21784,00.html](http://www.theaustralian.news.com.au/common/story-page/0,5744,9930518%255E21784,00.html)
- 39- [http://www.islamonline.net/iol-arabic/dowalia/scince-22/scince  
1.asp](http://www.islamonline.net/iol-arabic/dowalia/scince-22/scince1.asp)
- 40- <http://ar.chinabroadcast.cn/1/2004/04/27/64@14459.htm>
- 41-<http://www.alwatan.com/graphics/2004/06jun/1.6/dailyhtml>
- 42- [http://www.daralhayat.com/science\\_tech/08-2004/20040822-  
23P14-04.txt/story.html](http://www.daralhayat.com/science_tech/08-2004/20040822-23P14-04.txt/story.html)
- 43- [http://www.elazayem.com/new\\_page\\_167.ht04.txt/story.html](http://www.elazayem.com/new_page_167.ht04.txt/story.html)
- 44-<http://ar1.chinabroadcast.cn/1/2004/03/30/41@11387.htm>
- 45-[http://www.elazayem.com/new\\_page\\_167.htm](http://www.elazayem.com/new_page_167.htm)
- 46- [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_m0887/IS](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0887/IS)

47- <http://www.theasaboutfitness.com/resesarch/leptin.htm>

48-<http://www.annecollins.com/obesity/leptin-blood-clots.htm>

49-[http://news.bbc.co.uk/hi/arabic/news/newsid\\_933000/933578.st](http://news.bbc.co.uk/hi/arabic/news/newsid_933000/933578.st)  
57-54.

50-<http://www.hhmi.org/lectures/2004-summaries>

51-[http://www.alkhaleej.ae/articles/show\\_article.cfm?](http://www.alkhaleej.ae/articles/show_article.cfm?vol=98160158)  
vol=98160158.

52-[www.mercola.com/2000/mar/5/exercise\\_lowers\\_fat\\_hormon](http://www.mercola.com/2000/mar/5/exercise_lowers_fat_hormon)