

الجامعة المستنصرية

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الدراسات العليا / الماجستير

التعب fatigue

اعداد د. غصون فاضل هادي

محاضرة الى طلاب الدراسات العليا / ماجستير

٢٠١٨ م

التعب

ظاهرة حياتية فسيولوجية طبيعية وهو هبوط وقتي نسبي في مستوى القدرات الوظيفية المختلفة بدنية وعقلية وحسية وانفعالية، عند القيام بعمل متعلق بتلك القدرات.

- ردة فعل جسدية سليمة وطبيعية لحاجة الجسم إلى الراحة والهدوء. وقد يكون إنذاراً خطيراً ومؤشراً لبداية انهيار جسدي أو حالة مرضية.
- هبوط وقتي في المقدرة على الاستمرار في أداء العمل ولفترة من الزمن ويظهر التعب بصورة الم في موضع العضلة.
- هبوط وقتي في المقدرة على الاستمرار في أداء العمل ، ويمكن قياسه من مظاهره الخارجية عن طريق كمية العمل الميكانيكي المؤدى .
- عدم القابلية على استمرارية المحافظة على إنتاج القدرة او القوة خلال تكرار تقلصات العضلة انخفاض موقت في قابلية اداء العضلات
- انخفاض في مستوى كفاءة العمل.

هبوط في كفاءة وقدرة اللاعب هبوطاً تدريجياً مع الشعور بألم شديد عند أداء المجهود العضلي يزداد هذا الألم بالتدرج في حالة الاستمرار في الممارسة وبالتالي تنعدم القدرة على الاستمرار في التدريب عند شدة معينة ومن مظاهره الخارجية كمية العمل والمجهود المؤدى.

عملية فسيولوجية مصدرها الجهاز العصبي المركزي تحمي الاعضاء والاجهزة الداخلية من التلف خلال العمل.

اسباب التعب

هناك عدة اسباب لحصول التعب منها :-

أ- / تجمع المخلفات الناتجة عن نشاط خلايا الانسجة في الدم مع قلة السكريات والأوكسجين فيها مما يسبب خلا في التمثيل الغذائي للماء والاملاح ونقص الهورمونات.

ب- / استهلاك الخلايا المكونة للعضلات اثناء العمل العضلي للطاقة مما يسبب طرح الفضلات الناتجة عن هذا الاستهلاك على شكل حوامض وهي ماتسمى بحامض ألبنيك داخل العضلة وبكميات كبيرة تؤدي الى اثاره الاعصاب على ثقل ايعازات للدماغ بوجود التوقف من العمل العضلي .

التعب العضلي كظاهرة فسيولوجية

إن التعب العضلي يعتبر ظاهرة فسيولوجية مركبة ومتعددة الأوجه فكما توجد أنواع كثيرة و متعددة من العمل العضلي توجد أنواع مختلفة أيضا من التعب العضلي ، فنوعية التعب العضلي الناتجة من العمل الثابت تختلف عن نوعية التعب الناتجة عن العمل المتحرك وكذلك يختلف التعب حسب اختلاف درجة و شدة العمل العضلي وفترة دوامة ، ورغم هذه الاختلافات إلا انه توجد عمليات وظيفية أساسية يشتمل عليها التعب العضلي وكما حددها (Simonson) وهي :

- ١- تراكم المواد الناتجة عن العمل مثل حامض اللاكتيك و البايروفيك .
- ٢- استنفاد المواد اللازمة للطاقة مثل ATP و PC و الكلايوجين .
- ٣- حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية للعضلة مثل التغيرات الكهربائية و تغيرات خاصة النفاذية في الخلية العضلية .

اقسام التعب :

أ- / تقسيم من حيث منطقة الحدوث :-

- ١- / التعب الموضعي :- حيث يحصل هذا التعب عندما يشترك اللاعب (٣/١) من مجموع عضلات جسمه اثناء ممارسة النشاط البدني .
 - ٢- / تعب المنطقة :- وهو الذي يحصل عندما يشترك اللاعب من (٣/١) الى (٣/٢) من مجموع عضلات جسمه اثناء ممارسة النشاط البدني .
 - ٣- / التعب العام :- وهذا التعب يحصل عندما يشترك اللاعب اكثر من (٣/٢) من مجموع عضلات جسمه خلال ممارسة النشاط البدني .
- ب- / تقسم من حيث التغيرات الفسيولوجية :- يقسم التعب من حيث التغيرات الحاصلة في العضلة لقسمين :

١-/- تعب العضلة الموضعي :- من خلال العمل العضلي الفسيولوجي المعقد يحدث تعب العضلة الموضعي على صورتان :

أ-/- تعب عضلي موضعي كيميائي :- ويحدث هذا عندما تكون نسبة عنصر البوتاسيوم داخل الخلية العضلية (٩٧ %) مساوية لنسبة عنصر الصوديوم خارج الخلية (٩٧ %) فتصبح الخلية في هذه الحالة وحدة كهربائية بحيث عند العمل العضلي يسمح جدار الخلية بخروج عنصر البوتاسيوم الى خارج الخلية العضلية وينتهي بذلك عمل الخلية العضلية .

ب-/- تعب عضلي موضعي كهربائي :- يحصل ذلك من خلال انتقال الشحنة الكهربائية السالبة داخل العضلات في الجزء المتقلص الى الاجزاء الاخرى غير المتقلصة وعندما تتعادل الشحنتان ينتهي عمل العضلة .

٢-/- تعب العضلة المركزي :- يحدث من خلال انتقال الشعور بالالام بواسطة الاعصاب الحسية الى مراكز الدماغ العليا وعلى اثر ذلك يرد من المراكز الدماغية المشط للعمل الحركي باتجاه العضلة بحمل لها الامر بالتوقف عن العمل . وتعتبر عملية وقائية للمحافظة على سلامة العضلات .

ج-/- تقسم من حيث التعويض في الطاقة :- تقسيمات للتعب من حيث تعويض الطاقة المصروفة وهي :

١-/- التعب التعويضي :- عند بداية ظهوره يبقى مستوى القابلية البدنية بنفس ما كان عليه اثناء العمل وسبب ذلك يعود الى حالات التحفيز فيالجهاز العصبي المركزي للعمل ووجود توترات شديدة في بقية اجهزة الجسم مثل الجهاز العصبي والواعية الدموية والقلب والجهاز التنفسي والتي تبقى في حالة من التغلب على الشعور بالتعب لعدم وجود ضرورة للتعويض ، وعند بداية استنفاد الطاقة يظهر الافراط في العمل العضلي باشارك وحدات حركية كثيرة تؤدي الى تزايد فقدان الطاقة وبشكل كبير .

٢-/- التعب غير التعويضي :- والذي يميزه الانخفاض في القابلية الوظيفية بحيث لايمكن اللاعب من السيطرة والتحكم باجهزته مما يؤدي الى ايقاف النشاط الحركي

خصائص التعب تبعا لطبيعة نظم إنتاج الطاقة

١- التعب الناتج عن العمل لفترة ١٥ - ٢٠ ثانية: سبب التعب بالدرجة الاولى يرجع الى العمليات العصبية بالجهاز العصبي المركزي، بالإضافة ايضا الى استهلاك المصادر الفوسفاتية لانتاج الطاقة، خاصة (PC) المسئول عن اعادة بناء المركب الكيميائي الغني بالطاقة ATP.

٢- التعب الناتج عن العمل لفترة ٢٠ - ٤٥ ثانية: استهلاك قدر كبير من المركبات الفوسفاتية بالليفة العضلية، بالإضافة الى تكسير الكلايوجين ونتاج الطاقة اللاهوائية بدون الأوكسجين، وفي هذه الحالة يتجمع حامض اللاكتيك في العضلة ويزداد ويسبب الشعور بالالام ثم ينتشر في الدم وبالتالي يكون له ايضا تأثيره على النشاط الجهاز العصبي ويسبب حدوث التعب.

٣- التعب الناتج عن العمل لفترة ٤٥ - ٩٠ ثانية: تراكم حامض اللاكتيك في العضلات وفي الدم و تأثيره السلبي على حالة الجهاز العصبي.

٤- التعب الناتج عن العمل لفترة ٣٠ - ٨٠ دقيقة: اسباب التعب في هذه الحالة ترتبط باستهلاك مخزون الكلايكون الموجود بالعضلات وبالكبد.

٥- التعب الناتج عن العمل لفترة ٨٠ - ١٢٠ دقيقة: يحدث التعب نتيجة اختلال وسائل تنظيم درجة حرارة الجسم لطول الفترة الزمنية للاستمرار في العمل وزيادة حجم الطاقة الناتجة وما يصاحب ذلك من زيادة في درجة حرارة الجسم ونشاط عمليات التخلص من الحرارة الزائدة للاحتفاظ بثبات درجة الحرارة وذلك من خلال وسائل التخلص من الحرارة وفي مقدمتها تبخر التعرق وما يصاحبه من برودة تزيل الحرارة الزائدة من الجسم.

٦- التعب الناتج عن العمل لفترة اكثر من ساعتين: طول فترة العمل تؤدي الى زيادة استهلاك الدهون وما يصاحب ذلك من مخلفات التمثيل الغذائي والتي تسبب ايضا الشعور بالتعب.

درجات التعب :

يذكر (بسطويسي) عدة درجات للتعب موضحة كالتالي :

أ- /الدرجة الاولى للتعب :- تعب بسيط سرعان ما يزول يشعر به اللاعب بعد اداء تدريب عادي وبشدة متوسطة ولا يتسبب بهبوط المستوى البدني والمهاري حيث انه كثيرا ما يحدث مع الرياضيين المبتدئين .

ب- /الدرجة الثانية للتعب :- يحدث بعد اداء الرياضي لتدريب بحمل اقصى او دون الاقصى ولم تكتمل لديه مستوى اللياقة البدنية بعد ، فتكون درجة التعب حادة لها تاثيرات فسيولوجية سلبية كارتفاع ضغط الدم وزيادة ضربات القلب واخلال عمليات التمثيل الغذائي مما يسبب انخفاض الكفاءة البدنية والقوة العضلية للاعب .

ج- /الدرجة الثالثة من التعب :- يظهر هذا التعب بعد اداء اللاعب لحمل تدريب ذا شدة عالية قصوى او بعد الانتهاء من منافسة قاسية يكون فيها اللاعب اما غير مؤهل لها او يكون مصاب بمرض او حالة نفسية لم يشفى منها وتسمى هذه الدرجة من التعب بالاجهاد والذي سيتم التطرف اليه لاحقا .

د- /الدرجة الرابعة من التعب :- وتسمى (بتعب التدريب الزائد) حيث من اسباب ظهور هذا التعب هو اداء اللاعب لحمل تدريبي غير مقنن أي عدم وجود انسجام بين مكونات الحمل التدريبي من حيث الشدة والحجم وفترات الراحة مع عدم التقيد بمبدأ التدرج بحمل التدريب او سببه الاشرار الزائد في النافسات .

هـ- /الدرجة الخامسة من التعب :- اعلى درجات التعب يصل اللاعب فيها الى حالة من اللامبالاة والارق الزائد أي قلة النوم والراحة مع حصول آلام مختلفة في الجسم مع خفقان في

القلب واختلال الوظائف الحيوية داخل الجسم وتسمى هذه الدرجة من التعب بحالة (الاعياء العصبي) .

نظرية حدوث التعب

النظرية الأولى :النظرية الطرفية ، التي تحدد مكان التعب في العضلة ذاتها أو ما يطلق عليه التعب الطرفي (Peripheral Fatigue) وتكون من أ- عوامل عصبية:

يحدث التعب نتيجة عوامل عصبية يرافقها فشل في وظيفة العصب عضلي، غلاف الليف العضلي، الأنابيب المستعرضة (T-tubule) أو شبكة الهيولي العضلية(SR) التي تساهم في تخزين وإطلاق Ca^{++} واستعادته مرة أخرى.

ب- موقع التحام العصب العضلي:

يبدو أن إيصال جهد الفعل إلى نقطة التحام العصب الحركي بالعضلة يستمر حتى عند ظهور التعب، اعتمد هذا على ادلة من خلال قياس النشاطات عن طريق حوافز كهربائية موجهة على نقطة اتصال العصب العضلي، استنتج من خلالها ان العصب الحركي لا يحدث فيه التعب . في الأنشطة التي تتميز بالسرعة والقوة المميزة بالسرعة (القدرة) .

ج- موقع الأنابيب المستعرضة والغشاء الهيولي

لقد تم افتراض إن الغشاء الهيولي احد مواقع التعب نتيجة عدم مقدرته المحافظة على تركيز Ca^{++} و k^{+} خلال تكرار الحافز، عندما لاتتم المحافظة على ضخ Ca^{++} / k^{+} بأسلوب متوازن، يتراكم k^{+} خارج الغشاء ونقصه داخل الخلية، مما ينتج عنه إزالة الاستقطاب من الخلية وخفض حجم جهد الفعل، الخفض التدريجي للاستقطاب يسبب تغير في وظيفة الأنابيب المستعرضة (تعطيل الانابيب المستعرضة لجهد الفعل) ونتيجة لهذه العملية يتاثر اطلاق الكالسيوم Ca^{++} من الشبكة الهيولية مما يسبب ضعف تقلص العضلة ، توجد ادلة على ان انخفاض جهد الفعل عن الحد الطبيعي له القابلية على خفض ناتج القوة المنتجة من قبل العضلة، بالإضافة الى ان هبوط جهد الفعل مع الاستمرار في تحفيز العضلة هي حماية للعضلة من التعب بدرجة اكبر هذا لا يعني ان الانابيب المستعرضة لا تشارك في عملية التعب، اذ تعمل الانابيب المستعرضة في ظروف معينة على قطع ضخ الكالسيوم لانقطاع جهد الفعل مما يؤدي الى خفض فعالية جسور المايوسين المستعرضة.

النظرية الثانية : النظرية المركزية - القشرية، التي تحدد مكان التعب في الجهاز العصبي أو ما يطلق عليه التعب المركزي (Central Fatigue) زيادة تركيز السيروتونين * (serotonin) أو (5-hydroxytryptamin^o) (HT) وهي مادة كيميائية يقوم المخ بتصنيعها

من حامض أميني يسمى تربتوفان (tryptophan) ، وتقوم هذه المادة بوظيفتها كناقل عصبي يقوم بنقل الاشارات العصبية بين الخلايا العصبية .

وقد وجد إن لهذه المادة تأثير تثبيطي على انتقال الإشارات العصبية لذلك يرتبط زيادة تركيزها في المخ بزيادة التعب والميل إلى النوم ويظهر هذا التأثير جليا في انخفاض مستوى الأداء الرياضي نتيجة التعب ،

دور الناقل العصبي 5-HT في التعب المركزي :

١. يؤثر على النوم واليقظة والناحية المزاجية
٢. يؤثر على الجهاز العصبي الذاتي والجهاز الهرموني
٣. يؤدي نقص 5-HT الى زيادة استثارة الخلايا العصبية الحركية في الجهاز العصبي

وترتبط حالة التدريب الزائد لدى الرياضيين بزيادة مستوى 5-HT في الاعصاب الطرفية ، كما انه ينهب الاعصاب الحسية للجهاز العصبي السمبثاوي مما يسبب زيادة معدل القلب والتي تعتبر من علامات التدريب الزائد .

حيث تعتمد قوة الانقباض العضلي بشكل كبير على نشاط الجهاز العصبي المركزي وأيضا على عدد الوحدات الحركية المشاركة في العمل ، ولا تستطيع الخلايا العصبية الأستمرار في العمل لمدة طويلة وخاصة في التدريب البدني العنيف حيث يحدث التعب نتيجة حدوث هبوط في كفاءة عمل الخلايا العصبية ، مما يؤدي الى تأخير وصول الاشارات العصبية الى العضلات وبالتالي هبوط في قوة وسرعة الأنقباضات العضلية و هبوط الأداء بشكل ملحوظ . وهو ما يدعى بالتعب العصبي

حيث ان الأعصاب هي المسؤولة عن التحكم في انقباض العضلات ، وتحديد عدد وتسلسل وقوة النقلص العضلي.. معظم الحركات تتطلب قوة أقل بكثير مما يمكن للعضلات في توليدها . والتعب العصبي يمكن أن يكون عاملا يحد من قدرة الأفراد غير المدربين. كالمبتدئ في تدريبات القوة ، قدرة محدودة للعضلات لتوليد القوة لاستمرار العصب في توليد إشارة عالية التردد.

التغيرات الفسيولوجية الأساسية التي تحصل عند التعب العضلي

١- تراكم المواد الناتجة عن العمل العضلي مثل حامض اللاكتيك والبايروفيك . (ويظهر هذا الحامض بعد ٥-١٥ دقيقة من العمل العضلي ، وتظل نسبته مرتفعة اثناء الراحة العضلية لفترة اخرى حيث يتم إنتاج اللاكتات بالعضلات من المواد السكرية أثناء تخمرها اللبني بسبب تحلل السكر مع نقص الأوكسجين الوارد للعضلات ، وتزداد نسبته في العضلات أثناء القيام بجهد عضلي لاهوائي حيث تعدد الانقباضات يؤدي لانقباض الأوعية الدموية مما يؤدي الى زيادة إنتاج اللاكتات ويعتبر ذلك أحد العوامل المؤدية للتعب العضلي ، وعند الراحة يتحول جزء منه الى جليكوجين ، ويتأكسد الجزء الأخر متحولا الى. (H2 o & c02)

٢- استنفاد المواد اللازمة للطاقة مثل ثلاثي فوسفات الاديونورين ATP وفوسفات الكرياتين CP، الكلايوجين . مؤديا الى حدوث التعب الأيضي وهو مصطلح للتعب الذي يحدث من جراء العمل الأيضي في الألياف العضلية نتيجة لحدوث الانقباض والانبساط من جراء العمل العضلي بين الياف الأكتين والمايوسين أو نتيجة لنقص في الطاقة اللازمة للانقباض أو للتخفيف من تراكمات الأيض الناتجة عن العمل العضلي . They include ADP, Mg 2+ , reactive oxygen species and inorganic phosphate . وهي تشمل ADP ، والمغنيسيوم ٢ + ، وأنواع الأوكسجين التفاعلية والفوسفات غير العضوية. وهو مصطلح غير مستخدم عالميا حاليا .

٣- حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية في العضلة (تغيرات كهربائية وتغير خاصية النفاذة في الخلية العضلية).

٤- اختلال التنظيم والتوافق على مستوى الخلية في تنظيمات الأجهزة الحيوية سواء طرفياً أو مركزياً.

٥- حدوث تغييرات في الحالة الفيزيائية في العضلة مثل تغيرات كهربائية وتغير خاصية النفاذة في الخلية العضلية.

٦- عدم دفع ايونات (Ca⁺⁺,K⁺,Na⁺) المسؤولة عن إحداث فرق جهد كهربائي من اجل الانقباض العضلي.

٧- انخفاض إل (ph)) إن الإجهاد العضلي بشكل رئيسي هو نتيجة الانخفاض في معامل الحموضة (ph) داخل الخلية العضلية بسبب الارتفاع في تركيز ايون الهيدروجين (+H) والذي ينتج من تحلل السكر بالطريقة اللاوكسجينية وتراكم حامض اللاكتيك .

٨-ارتفاع درجة الحرارة.

٩- نقص إمداد الجسم بالمواد الغذائية اللازمة لاستمرار النشاط البدني كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون والأملاح المعدنية .

وهناك مواد أخرى تسبب نقص في العمل العضلي

الكلورايد :

يمنع تقلص العضلات ويحد من تأثير قوة الانقباضات العالية

البوتاسيوم:

التركيزات العالية من البوتاسيوم في خلايا العضلات يتسبب أيضا إلى انخفاض في الكفاءة ، مما تسبب التشنج والتعب. البوتاسيوم يتراكم حول الألياف العضلية بشكل عام. هذا له تأثير

على إزالة الاستقطاب من الألياف العضلية ، ومنع ضخ الصوديوم والبوتاسيوم من تحرك الصوديوم خارج الخلية. هذا يقلل من اتساع إمكانات العمل ، أو التوقف تماما ، مما يسفر عن الإرهاق العصبي .

الكالسيوم:

أشارت أبحاث أخرى إلى أن تركيز الكالسيوم بالعضلات يؤدي إلى إرهاقها لأن مضخات Ca هي المستهلك الأساسي لـ ATP خلال فترة الراحة والنشاط البدني، وتقدر نسبة استهلاك مضخات Ca بـ 30% من ATP خلال التقلص الأيزومتري. الهبوط في ناتج القوة في جزء منه كنتيجة لنقص إطلاق الكالسيوم من الشبكة الهيولية الساركوبلازم (SR))

انخفاض ++Ca في الشبكة الهيولية (الساروتوبلازم) وبين التعب، واستنتج أن خفض المعدل العالي لإطلاق ++Ca لم يكن كنتيجة لضعف توصيل أنابيب T (T-tubule)، بل عدم المقدرة أما على استثارة الشبكة الهيولية أو عدم المقدرة على إطلاق ++Ca، كما أن إطالة زمن الراحة مع زيادة شدة التمرين لها علاقة قريبة مع خفض معدل امتصاص ++Ca.

حامض اللبنيك:

كان يعتقد أن تراكم حامض اللبنيك سببا في إرهاق العضلات. وكان الافتراض لتأثيره على العضلات ، مما يعيق قدرتها على الانقباض. تأثير حمض اللاكتيك على الأداء هو الآن غير مؤكد ، فإنه قد يساعد أو يعيق عمله العضلات ويسبب الإرهاق.

ينتج كمنتج ثانوي ، حامض اللاكتيك يرفع الحامضية داخل خلايا العضلات. وهذا يمكن أن يقلل من حساسية الجهاز العضلي للانقباض ولكن له أيضا تأثير على زيادة تركيز الكالسيوم عن طريق تثبيط لل مضخة الكيميائية التي تنقل بنشاط الكالسيوم خارج الخلية. ويرفع آثار تثبيط K + على إمكانات العمل العضلي. كما يلغي حامض اللبنيك تأثير أيونات الكلوريد في العضلات ، والحد من الانقباض ، على الرغم من تأثيرات البوتاسيوم هي أقل بكثير مما لو لم يكن هناك حامض اللبنيك لإزالة أيونات كلوريد. في نهاية المطاف ، فإنه من غير المؤكد إذا كان حمض اللاكتيك يقلل من التعب من خلال زيادة الكالسيوم داخل الخلايا أو زيادة التعب . تقع نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم تحت تأثير عاملين أولهما هو معدل إنتاج حامض اللاكتيك في العضلات نتيجة التمثيل الغذائي اللاهوائي للجليكوجين ، وثانيهما هو معدل التخلص من حامض اللاكتيك الزائد في الدم وقد يكون حامض اللاكتيك عاملاً يثبط الإنزيم الخاص بانسطار الجليكوجين وسبباً للتعب.

دور حامض اللاكتيك في عملية إنتاج الطاقة

يعتقد خطأً في البداية أنه أحد فضلات عملية تحلل السكر حيث وجهت إليه التهمة أنه سبب تعب العضلات لكن الأبحاث أظهرت أنه أحد أهم المركبات الحيوية الناتجة من تحلل السكر والذي بدوره يدخل إلى المايتوكوندريا حيث تتم أكسدته بواسطة دورة كريبس وإنتاج مركب الطاقة ، حيث يساهم حامض اللاكتيك في إنتاج الطاقة أثناء النشاط الرياضي بعدة صور أهمها ما يلي:

تحول جزء كبير من حامض اللاكتيك إلى حامض البيروفيك ، وإنكسار الأخير وجود الأكسجين داخل بيت الطاقة إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وطاقة حرة. في نفاذ حامض اللاكتيك خارج محيط العضلة إلى العضلات الأخرى لإستخدامه من قبلها في إنتاج الطاقة . إنتقال حامض اللاكتيك إلى الكبد عن طريق الدم وتحوله إلى جليكوجين هناك .

وتذكر بعض المصادر ان ممارسة وتكثيف النشاط الرياضي تؤدي الى تجمع حامض اللاكتيك في العضلات وان هذا الحامض يؤثر بطريقة مباشرة او غير مباشرة على درجة كفاءة العضلة مما يؤدي الى بعض الالام بها او بالجهاز العصبي المركزي ويمكن ان يؤدي الى تقليل ناتج عملية التمثيل الغذائي للدهون مما يؤثر على دور الهرمونات ومع ذلك فان الابحاث التي اجريت مؤخرا تؤكد على ان حامض اللاكتيك ليس له تأثير كبير في احداث التعب

الاجهاد :-

التعريف بالاجهاد :-

يعرف الاجهاد بانه "وصول الفرد الى درجة عدم القدرة على مقاومة التعب " . وعرفه

(كمال الربضي) انه " زيادة الفترة الزمنية لعمل العضلة فيقل انقباضها وتضعف تدريجيا حتى تصل الى حد عدم القدرة على الاستمرار بالاداء والتوقف من التدريب " . كما ويعرف ايضا بانه " زيادة مكونات حمل التدريب تفوق طاقة اللاعب تؤدي به الى الاجهاد نتيجة الحمل الزائد للتدريب او المنافسة " حيث سيتم التطرق للتدريب او الحمل الزائد للوقوف على مفهومه واسبابه واعرافه وطرق علاجه .

ومما تقدم تفهم ان الاجهاد وهو شكل من اشكال التعب الذي لايقوى الرياضي على تحمله بسبب اجتيازه للحد الاقصى من طاقته واستعداده البدني والوظيفي الداخلي والنفسي مما يؤثر على انخفاض مستوى ادائه ثم التوقف عن ممارسته للنشاط البدني .

دور الجهاز العصبي المركزي في التعب العضلي

يمكن أن يحدث التعب المركزي أثناء النشاط عالي الكثافة والقصير المدة والذي يعتمد في الغالب على الطاقة اللاهوائية أو أثناء نشاط منخفض الكثافة ، طويل الأمد ، يعتمد في الغالب على الطاقة الهوائية. أظهرت التجارب نتائج متناقضة فيما يتعلق بالتعب المركزي. أثبتت إحدى الدراسات أنه بعد الإرهاق ، لا يمكن أن يؤدي التحفيز الكهربائي إلى إعادة تطوير القوة القصوى. هذا يشير إلى أن موقع التعب كان في المحيط أو العضلة نفسها وليس عجز الجهاز العصبي المركزي لتحفيز العضلات. وأشارت دراسة أخرى على عكس ذلك: التحفيز الكهربائي للعضلات المتعبين أدى إلى زيادة في تطور القوة ، مما يدل على أن التعب المركزي يحد من قوة إنتاج العضلات. ان مشكلة التعب العضلي ترتبط مع الجهاز العصبي والجهاز العضلي ، وبالنسبة للعضلة فان التعب عادة يرتبط بكل من الاتصال العصبي العضلي واليات الانقباضية بالعضلة ،ويؤدي الاضطراب الحادث في العضلة نتيجة التعب الموضوعي الى ارسال اشارات الى المخ اشارات عصبية لتنشيط الجهاز الحركي مما يؤدي الى انخفاض العمل العضلي ،

وتؤدي الراحة الايجابية بين تكرارات اداء العضلة مرتفع الشدة الى استشفاء العضلة الهيكلية بشكل اسرع نتيجة تخفيف الضغط على الجهاز العصبي المركزي .

يتفاعل الجهاز العصبي مع كل جهاز فسيولوجي في الجسم. الإشارات العصبية المقدمة في شكل نشاط كهربائي ، تنقل معلومات حول بيئات الجسم الخارجية والداخلية. هذه الإشارات لا تسمح فقط للوظيفة العادية للاستقرار البؤري للجسم ، بل تسمح أيضاً للجسم بتحقيق حالة فسيولوجية مثيرة أو استجابة "قتال أو طيران" أثناء الإجهاد المكثف أو الإجهاد الفسيولوجي.

