- **التغييرات الفسيولوجية الأساسية التي تحصل عند التعب العضلي تشمل ما يأتي :-**

1- تراكم المواد الناتجة عن العمل العضلي مثل حامض اللاكتيك والبايروفيك .

2- استنفاذ المواد اللازمة للطاقة مثل ثلاثي فوسفات الادينوسين ATP وفوسفات الكرياتين CP ، الكلايكوجين .

3- حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية في العضلة (تغيرات كهربائية وتغير خاصية النفاذية في الخلية العضلي) .

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

- **قياس التعب :**

يمكن قياس التعب من مظاهره الخارجية عن طريق ، قلة كمية العمل الميكانيكي المؤدى وحيث ان التعب هو محصلة التغيرات التي تحدث في مختلف الأعضاء والأجهزة الجسمية خلال فترة أداء العمل البدني ، والتي تقود في النهاية الى استحالة استمرارها ، تتصف حالة التعب بانخفاض حالة الأداء الذي يظهر في الإحساس الشخصي بالتعب ، في حالة التعب تفقد القدرة على المحافظة على مستوى الشدة المطلوبة أو تكنيك الأداء أو وفقدان الاستمرارية في الاداء .

- **درجات التعب :**

تختلف الحركات المختلفة في درجة التعب ، فمثلا الحركات الايقاعية تسبب تعبا أقل من الحركات التي تتطلب شد ذهني , والتي تستوجب أثناء تأديتها تغيرات في (القوة والمدى والاتجاه) حيث تسبب تعبا أكثر ، وقد يكون التعب العضلي ناتج عن حمل التدريب ويقسمه فو لكن في خمس درجات وكما **يأتي** :-

- **الدرجة الأولى من التعب:**

التعب الذي يظهر بعد تدريب عادي متوسط الشدة ، حيث يشعرا للاعب بتعب بسيط سرعان ما يزول بعد فترة زمنية قليلة ، ولا يسبب هذا النوع من التعب أي هبوط في المستوى البدني او المهاري للاعب ، وهو كثير الحدوث عند الرياضيين وخصوصا المبتدئين منهم.

- **الدرجة الثانية من التعب:**

يظهر هذا النوع من التعب عندما يكون اللاعب دون المستوى في اللياقة البدنية ، وبعد أداء وحدة تدريبية بحمل أقصى أواقل من الأقصى ، وتعد هذه من درجات التعب الحاد والذي له تأثير فسيولوجي سلبي على اللاعب ، و يتمثل بزيادة في معدل ضربات القلب وارتفاع في ضغط الدم ، وقد يؤدي الى اختلال في عمليات التمثيل الغذائي وهذه التغيرات الفسيولوجية تسبب انخفاض الكفاءة البدنية والقوة العضلية.

- **الدرجة الثالثة من التعب:**

تظهر عندما ينتهي اللاعب من وحدة تدريب ذات شدة عالية أو منافسة قوية وعندما يكون اللاعب غير مؤهل لها ، أوقد يكون أدائه في المنافسة بعد مرض أو حالة نفسية واجهت اللاعب ولم يشف منها بعد ، ويلاحظ خلل في الأجهزة الوظيفية للجسم والتي تؤدى الى عدم استقرار المستوى والإصابة بالإجهاد حيث تسمى هذه الدرجة (درجة الإجهاد) .

- **الدرجة الرابعة من التعب:**

تظهر عندما يكون حمل التدريب غير مقنن والناتج عن عدم الانسجام بين مكونات الحمل من شدة وراحة وحجم والخاص بالوحدات التدريبية ، مع عدم الالتزام بالتدرج بحمل التدريب ، أو الاشتراك في عدة منافسات ، ويسمى هذا النوع من التعب (تعب التدريب الزائد) والناتج عن الحمل الزائد.

- **الدرجة الخامسة من التعب :**

تظهر عند وصول اللاعب الى حالة اللامبالاة والتي يصحبها ارق زائد وألام مختلفة وخفقان في القلب واختلال في الوظائف الحيوية للجسم ، حيث تعد هذه الدرجة من الحالات المرضية التي تصيب اللاعبين ،وهي صفة ظاهرة عند اللاعبين الذين يعانون من عدم استقرار الجهاز العصبي ، وتسمى هذه الدرجة من التعب بحالة (الاعياء العصبي).

أسباب تأخر ظهور التعب عند الرياضي : يتأخر ظهور التعب عند الرياضي لعدة أسباب منه:-

1- تناسب كمية الدم الواصلة للعضلات العاملة مع كمية المجهود الذي يقوم بأدائه .

2- قدرة الأوعية الدموية على الأتساع بسرعة لسد حاجة العضلات .

3- وجود مواد الطاقة بوفرة في العضلات .

4- الاقتصاد في الطاقة لمعرفة الاتجاهات ومسارات الحركات المختلفة نتيجة لمعرفة اللاعب السابقة بالحركات .

5- زيادة المخزون من الكلايكوجين في العضلات وفي بعض الحالات في الكبد قبل بدء التدريب سوف يكون لها تأثير مباشر على الأداء وتأخير التعب .

العوامل التي تسرع التعب عند مختلف انواع النشاطات العضلية :-

اولاً : التعب عند الجهد المنظم الدائري ذو الشده القصوى:

كما في الجري لمسافات قصيره التي يستمر الجهد فيها لفتره لا تزيد عن (20-30 ثا) ، حيث يظهر التعب بشكل سريع جدا ، وذلك بسبب التغييرات الوظيفية الكبيرة التي تحدث في المراكز العصبية وفي العضلات المشاركة في الجهد ، حيث ان العرقلة في وظائف الاعصاب في خلايا النخاع الرأسي تسبب انخفاض حركته العضلات وبالتالي انخفاض القابلية الوظيفية للرياضي.

وان النشاط العضلي في جري المسافات القصيرة من (30ثانية – 3 دقائق) يعتمد على الطرق اللاهوائية لتوفير الطاقة اللازمة لنشاطه ، والتي تسبب تجمع حامض اللاكتيك والحوامض الاخرى مما تحفز الانسجة العضلية وعدم استقرارها وتخفض من فترة ارتخائها ، لذلك تقل سرعه الحركة عند الرياضي .

ثانياً : التعب عند الجهد المنظم الدائري ذو الشده تحت القصوى :

كما في جري المسافات المتوسطة حيث يستمر الجهد لفتره (3-5) دقائق ، وان النشاط الشديد للعضلات ، وكذلك نشاط الاعصاب الكبير يسبب ضيق في نشاط المراكز العصبية ويخفض من قابليتها الوظيفية ، عند العمل بشده تحت القصوى يتجمع دين اوكسجيني كبير يصل الى (20-

22 لتر) وتمثيل المواد في العضلات يجري بشكل كبير بالطرق اللاهوائية .

ان تمثيل الحوامض يزداد عند الراحة (15- 20) مره بالمقارنة مع وقت الجهد ، بحيث يتجمع الدم وسوائل الانسجة وبشكل سريع ، وينخفض نشاط الوظائف في المراكز العصبية ، ويصبح نشاط الجهاز التنفسي والدورة الدموية غير كافي مع انهما يعملان بكامل طاقتهما الوظيفية ، وذلك لان النقص الاوكسجيني الكبير يسبب حدوث تغيرات كبيره في العضلات وكذلك في البيئة الداخلية للجسم ، ولذلك ان سرعه ظهور التعب في العمل ذو الشده تحت القصوي مرتبط بضيق المراكز العصبية والتوتر الحاصل في الجهازين التنفسي والقلب ، كذلك التغييرات الكبيرة في البيئة الداخلية للجسم وفي انسجه العضلات .

ثالثاً : التعب عند العمل المنظم ذو الشده المحدودة :

كما في المسافات ما فوق الطويلة ، حيث يتم النشاط العضلي فيها وفق الحالة المستقرة الحقيقية تنجز هذه النشاطات خلال عشرات الدقائق او حتى عده ساعات ، ولهذا زيادة التعب عند المسافات ما فوق الطويلة ضئيل ، لأنه عند اداء نشاط واحد متشابه وباستمرار فان التحفيزات المختلفة في العضلات العاملة تحدث تأثيرا رتيبا على الخلايا العصبية ، فتسبب انخفاضا في قابليتها الوظيفية ، ولكن في نهاية العمل يحدث اختلال التوافق الحركي.