التعب العضلي

التعب العضلي ظاهرة حياتية فسيولوجية طبيعيه وهو هبوط وقتي نسبي في مستوى القدرات الوظيفية المختلفة بدنية وعقلية وحسية وانفعالية، عند القيام بعمل متعلق بتلك القدرات. او هو هبوط وقتي في المقدرة على الاستمرار في أداء العمل ولفتره من الزمن ويظهر التعب بصورة الم في موضع العضله.

التغييرات الفسيولوجيه الأساسية التي تحصل عند التعب العضلي
تشمل مايأتي

- تراكم المواد الناتجة عن العمل العضلي مثل حامض اللاكتيك والبايروفيك .
- استنفاد المواد اللازمة للطاقة مثل ثلاثي فوسفات الادينورين ATP وفوسفات الكرياتين CP، الكلايكوجين .
- حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية في العضلة (تغيرات كهربائية وتغير خاصية النفاذية في الخلية العضلية).
- اختلال التنظيم والتوافق على مستوى الخلية في تنظيمات الأجهزة الحيوية سواء طرفياً أو مركزياً .

علامات التعب العضلى

يظهر التعب بشكل انخفاض وقتي في القابلية الوظيفيه والتى تظهر نتيجة عمل عضلى معين ومن اهم علاماته :

- بطء الحركة مع انخفاض انتاجية العمل
- فقدان (الدقة و التوافق وايقاع الحركة) وزيادة الأخطاء كنتيجة لأختلال التناسق في الاداء.
- اشتراك عضلات اضافية في العمل .
- خلل فى انبساط العضلات ، واختلال الحركة التوافقية بين النشاط الحركى و الوظائف الانمائية .
- انخفاض التحفز وعدم استقرار الانسجة العصبية و العضلية كذلك الاجهزة الحسية.
- خلل فى وظائف الانزيمات التى تساعد على تمثيل المواد التى توفر الطاقة للنشاط العضلى .
- عدم التناسق بالعمل الوظيفي من خلال زيادة صرف الطاقة
- عدم الكفاية في خلق وتكوين حركات جديدة ومفيدة واستيعابها
- تزداد ضربات القلب والحركات التنفسية ويقل حجم التقلصات و عمق الشهيق والزفير و يلاحظ تعرق الجسم الشديد عند زيادة التعب .

من الجدير بالذكر، كلما كان العمل العضلى شديد كلما ازدادت التغيرات الوظيفية وظهر التعب ، وللتعب علاقة وطيده بالبيئة الخارجية وخصوصية الرياضى الفردية ومستوى التدريب.

أهمية التعب

يحافظ التعب على الجسم من الاجهاد ، وفى مقدمة ذلك حماية الانسجة العصبية من فقدان وظيفتها. ان استمرار التأثير الانفعالى أثناء العمل يؤدى الى رفع قابلية الجسم الوظيفيه ، وذلك يسبب تأثير الجهاز العصبى السمبثاوي والهرمونات ، خاصة الغدد فوق الكليتين ،كما ان الانفعالات السلبية وفقدان الحماس يخفض من قابلية الجسم الوظيفيه ويسبب ظهور التعب بسرعة .

عند ظهور التعب على الجسم بكامله تحدث تغيرات معقدة وملازمه لعمل الجهازين العصبى و الحسى ، و كذلك الجهاز الحركى والغدد في الأعضاء الداخلية .

أن سبب التعب و نموه يكمن فى الجهاز العصبى المركزى وخاصة قشرة النخاع الرأسى حيث أن خلاياه العصبية تقل مطاولتها الوظيفية ، وتستنفذ بسرعة وظيفتها بالمقارنة مع خلايا الجسم الاخرى ، كما تحدث فيها العرقلة بسرعة قبل الخلايا الاخرى ، حيث تنخفض قابليتها على العمل فى البداية ، مما تسبب عرقلة مزمنة بالتالى تؤدى الى استنفار وظائف الجسم.

يرتبط التعب بالحالة الوظيفية للجهازين العصبى والعضلى ، وان تجمع المخلفات جراء نشاط خلايا الانسجة فى الدم ، وقلة السكريات والاوكسجين فيه يسبب خلل في التمثيل الغذائي للماء والاملاح وكذلك بسبب نقص الهرمونات. يؤثر التعب على المنعكسات الشرطيه ذات العلاقه بحاله الجسم ووضعه ويحدث هذا التأثير مبكرا كعمل بدني متعب .

انواع التعب

اولا- يقسم التعب الى ثلاثة اقسام (موضعي ، منطقه ، عام) حسب مناطق حدوثه :
- تعب موضعي: عنداشتراك اقل من ١/٣ العضلات في النشاط البدني الممارس .
- تعب منطقة: عنداشتراك من ١/٣ الى ٢/٣ من حجم العضلات في النشاط البدني الممارس .
-تعب عام: عنداشتراك اكثرمن ٢/٣ من حجم العضلات في النشاط البدني الممارس .

ثانيا- يقسم التعب حسب التغيرات الفسيولوجيه التي تحدث اثنائه الى(موضعي ومركزي):
- التعب العضلي الموضعي: هو عمل فسيولوجي معقد ويكون على عدة صور منها:
الكيميائيه: حيث تكون نسبة كل من عنصري البوتاسيوم داخل الخليه والصوديوم خارج الخليه ٩٧% فتصبح الخليه كوحده كهربائيه ، وعند العمل العضلي يسمح جدار الخليه بخروج البوتاسيوم الى خارج الخليه العضليه ، وبخروج البوتاسيوم ينتهي عمل الخليه العضليه.
الكهربائيه: حيث تنتقل الشحنات الكهربائيه السالبه في الجزء التقلصي للعضله الى الاجزاء الاخرى غير المتقلصه حتى تتعادل الشحنتين بعدها ينتهي عمل الخليه العضليه .
- التعب العضلي المركزي: يحدث التعب العضلي المركزي نتيجة انتقال الشعور بالالم من العضله الى المراكز الدماغيه بواسطة العصب الحسي ووصول المثبط للعمل الحركي من المراكز الدماغيه الى العضله لايقاف عملها ، والتعب العضلي المركزي عمليه وقائيه الغرض منها المحافظه على سلامة العضلات ويتميز بطول زمن المنعكس عند الشخص المصاب .

ثالثا - يقسم التعب حسب اسبابه الى خمسه اقسام (البدني ، الحسي ، الانفعالي ، العقلي ، النفسي)
- التعب البدني: ينتج عند أداء النشاط البدني والوصول به الى درجة كبيره من الاجهاد، حيث تحدث تغيرات بيوكميائية ينتج عنها ظهورحامض اللاكتيك في ظروف قلة الأوكسجين في الدم كما في الفعاليات الرياضية التي تؤدى بسرعه كبيره وبأقل زمن (عدو ١٠٠ متر) .
- التعب الحسي: ينتج عند استخدام الحواس لفترة طويلة من الزمن بدون راحه ، كما في الرماية .
- التعب الانفعالي: يحدث عندما يتسابق اللاعب مع منافسين على مستوى كبير ويخشاهم ، مما قد يؤثر على قدرته في الأداء ، أوعندما ينتهي من مباراة وهو غير راضٍ عن نتيجتها بسبب سوء تحكيم أوعدم تعاون الفريق .
- التعب العقلي: يحدث في الالعاب التي تحتاج الى عمل الجهاز العصبي بتركيز عالي ولفتره طويله ، كما في الشطرنج .
-التعب النفسي: يحدث عندما يكون هناك خلل او اصابه بمرض نفسي عند اللاعب .

رابعا - انواع التعب حسب التعويض في الطاقه يشمل (التعب التعويضي وغير

التعويضي

التعب التعويضي : عند هذا النوع من التعب يبقى مستوى القابلية البدنية محافظا عليه ، بسبب تحفز الجهاز العصبي المركزي مع توتر شديد في اجهزة الجسم الاخرى (الجهاز العضلي ، الاوعية الدموية والقلب والجهاز التنفسي) ، حيث يتم التغلب على الشعور بالتعب ، عندما لا توجد ضرورة للتعويض ، وفي نهايته تظهر اللاقتصادية في العمل العضلي ، حيث تشترك وحدات حركية كثيرة ، وتفقد الطاقة بشكل كبير في العمل ، مع حدوث تغييرات كبيرة في الحركة ، يمر التعب التعويضي أو (التعب المستتر) بثلاث مراحل هي :

-مرحلة التغلب الاعتيادي على الشعور بالتعب ، عندما لا توجد هناك ضرورة للتغيرات التعويضية .

-المرحلة اللاقتصادية للعمل حيث (تشترك فيها الوحدات الحركية الفعالة والثانوية) .

-مرحلة التعويض الحركي للتعب .

- **التعب الغير التعويضي** : يتميز بانخفاض القابلية الوظيفية ، ولا يستطيع الرياضي السيطرة على هذه الحالة حتى وان استخدم كامل قابليته البدنية ، ومن المعروف ان امكانيات الجسم التعويضية محدودة لذلك تهبط السرعة في مراحل العمل النهائية رغم زيادة تردد الحركة ، وفي هذا النوع من التعب تنشط العرقلة الكامة في المراكز العصبية والتي تقود بالتالي الى ايقاف نشاط الرياضي .

قياس التعب:
يمكن قياس التعب من مظاهره الخارجية عن طريق ، قلة كمية العمل الميكانيكي المؤدي وحيث ان التعب هو محصلة التغيرات التى تحدث في مختلف الأعضاء والأجهزه الجسميه خلال فترة أداء العمل البدني ، والتي تقود في النهاية الى استحالة استمرارها ، تتصف حالة التعب بانخفاض حالة الأداء الذي يظهرفي الأحساس الشخصي بالتعب، في حالة التعب تفقد القدره على المحافظة على مستوى الشدة المطلوبة أوتكنيك الأداء أو وفقدان الاستمراريه في الاداء .

درجات التعب:
تختلف الحركات المختلفة فى درجة التعب ، فمثلا الحركات الايقاعية تسبب تعبا أقل من الحركات التى تتطلب شد ذهنى ، والتى تستوجب أثناء تأديتها تغيرات في (القوة والمدى والاتجاه) حيث تسبب تعبا أكثر ، وقد يكون التعب العضلي ناتج عن حمل التدريب ويقسمه فولكن في خمس درجات وكمايأ تي :-
الدرجة الأولى من التعب: التعب الذي يظهر بعد تدريب عادي متوسط الشدة ، حيث يشعراللاعب بتعب بسيط سرعان مايزول بعد فترة زمنية قليلة ، ولايسبب هذا النوع من التعب أي هبوط في المستوى البدني اوالمهاري للاعب ، وهو كثيرالحدوث عند الرياضيين وخصوصا المبتدئين منهم .
الدرجة الثانية من التعب: يظهر هذا النوع من التعب عندما يكون اللاعب دون المستوى في اللياقته البدنيه ، 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 شدةعالية أومنافسة قوية وعندما يكون اللاعب غيرمؤهل لها ، أوقد يكون أدائه في المنافسة بعد مرض أوحالة نفسية واجهت اللاعب ولم يشف منها بعد ، ويلاحظ خلل في الآجهزة الوظيفية للجسم والتي تؤدى الى عدم استقرارالمستوى والاصابه بالاجهاد حيث تسمى هذه الدرجة (درجة الاجهاد).

الدرجة الرابعة من التعب: تظهرعندما يكون حمل التدريب غيرمقنن 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: تظهرعند 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 استقرارالجهاز العصبي ، وتسمى هذه الدرجة من التعب بحالة (الاعياء العصبي) .

اسباب تأخر ظهور التعب عند الرياضي

يتأخر ظهورالتعب عند الرياضي لعدة أسباب منها :

- تناسب كمية الدم الواصلة للعضلات العاملة مع كمية المجهود الذي يقوم بأدائه .
- قدرة الأوعية الدموية على الأتساع بسرعة لسد حاجة العضلات .
- وجود مواد الطاقه بوفرة في العضلات .
- توافق الجهازين العضلي والعصبي (التوافق العضلي العصبي) .
- ازدياد القوة الميكانيكية للعضلة .
- الاقتصاد في الطاقة لمعرفة الاتجاهات ومسارات الحركات المختلفة نتيجة لمعرفة اللاعب السابقة بالحركات .

العوامل التي تسرع التعب عند مختلف انواع النشاطات العضليه

- التعب عند الجهد المنظم الدائري ذو الشده القصوى:

كما في الجري لمسافات قصيره التي يستمر الجهد فيها لفتره لاتزيد عن (٢٠-٣٠ ثانيه) ، حيث يظهر التعب بشكل سريع جدا ، وذلك بسبب التغييرات الوظيفية الكبيره التي تحدث في المراكز العصبية وفي العضلات المشاركه في الجهد ، حيث ان العرقله في وظائف الاعصاب في خلايا النخاع الرأسي تسبب انخفاض حركته العضلات وبالتالي انخفاض القابليه الوظيفيه للرياضي.

النشاط العضلي في جري المسافات القصيره يعتمد على الطرق اللاهوائية لتوفير الطاقه اللازمه لنشاطه ، والتي تسبب تجمع حامض اللبنيك والحوامض الاخرى مما تحفز الانسجه العضليه وعدم استقرارها وتخفض من فترة ارتخائها ، لذلك تقل سرعه الحركه عند الرياضي .

- التعب عند الجهد المنظم الدائري ذو الشده تحت القصوى:

كما في جري المسافات المتوسطه حيث يستمر الجهد لفتره (٣-٥) دقائق ، وان النشاط الشديد للعضلات ، وكذلك نشاط الاعصاب الكبير يسبب ضيق في نشاط المراكز العصبيه ويخفض من قابليتها الوظيفيه. عند العمل بشده تحت القصوى يتجمع دين اوكسجيني كبير يصل الى (٢٠-٢٢ لتر) وتمثيل المواد في العضلات يجري بشكل كبير بالطرق اللاهوائيه.

ان تمثيل الحوامض يزداد عند الراحه (١٥- ٢٠) مره بالمقارنه مع وقت الجهد ، بحيث يتجمع الدم وسوائل الانسجه وبشكل سريع ، وينخفض نشاط الوظائف في المراكز العصبيه ، ويصبح نشاط الجهاز التنفسي والدوره الدمويه غير كافي مع انهما يعملان بكامل طاقتهما الوظيفية ، وذلك لان النقص الاوكسجيني الكبير يسبب حدوث تغيرات كبيره في العضلات وكذلك في البيئه الداخليه للجسم ، ولذلك ان سرعه ظهور التعب في العمل ذو الشده تحت القصوي مرتبط بضيق المراكز العصبيه والتوتر الحاصل في الجهازين التنفسي والقلب ، كذلك التغييرات الكبيره في البيئه الداخليه للجسم وفي انسجه العضلات .

التعب عند العمل المنظم الدائري ذو الشده العاليه كما في جري المسافات الطويله ، عند هذا العمل يتم النشاط العضلي وفق حاله الاستقرار الكاذبه ، ولكون مجال العمل في هذه المسافات كبير(الفتره الزمنيه) لهذا يكون طلب الاوكسجين كبيرا ايضا ويظهر دين اوكسجيني كبير (١٢- ١٦) لتر، ورغم ان الدين الاوكسجيني اقل من حاله التمارين ذات الشده تحت القصوى ولكنه يؤثر على الجسم لمده اطول .

ان النقص الاوكسجيني الكبير وكذلك التوتر في وظائف اجهزة التنفس والدوره الدمويه يسبب ظهور التعب ، ولكن تحلل نواتج المواد الغير مؤكسده في الدم، وكذلك انخفاض افرازات الغدد للهرمونات في الاجهزه الداخليه وخاصه فوق الكليتين الكظريه (التي تحافظ على البيئه الداخليه للجسم باستمرار) هي التي تلعب الدور االكبير ظهور التعب وزيادته.

التعب عند العمل المنظم ذو الشده المحدوده:

كما في المسافات ما فوق الطويله ، حيث يتم النشـاط العضـلي فيهـا وفـق الحالـه المسـتقره الحقيقية تنجز هذه النشاطات خلال عشرات الدقائق اوحتى عده ساعات ، ولهذا زيادة التعـب عند المسـافات مـا فـوق الطويلـه ضـئيل .لانـه عنـد اداء نشـاط واحـد متشـابه وباسـتمرار فـان التحفيزات المختلفه في العضلات العاملـه تحـدث تـأثيرا رتيبـا علـى الخلايـا العصـبيه ، فتسـبب انخفاضا في قابليتها الوظيفيه، ولكن في نهايه العمل يحدث اختلال التوافق الحركي .

للتعب علاقه كبيره ايضا بشـده الجهد المسلط على اجهـزه الاوعيـه الدمويـه والقلـب والجهـاز التنفسـي ، لذاعند العمل بشـده محدوده تنخفض نسبه السـكر فـي الـدم والتـي تعـد السـبب الرئيسـي في انخفاض القابليه الوظيفيه ، كذلك التعرق الشـديد فـي جسـم الرياضـي يسـبب اختلال توازن الماء والاملاح المعدنيه .

التعب عند العمل ذو الشـده المتغيره في الالعاب الرياضيه(القتال الفردي)

ان تغيير المؤثرات بشـكل مسـتمر تبعـا لتغيـر الحالـه مـن العوامـل المهمـه لظهـور التعـب ، وان العمل المتوازن يسـبب تعبـا اقـل مـن العمـل المتغيـر الـذي يتطلـب السـرعه فـي رفـع وخفـض الشـده.

ان اداء متطلبات جديده كذلك ترفع وتضاعف التعب ، حيث تتاثر الاجهزه الحسيه وتختـل سـرعه الحوافز سواء كانت بسيطه او معقده .

ان نقص وانخفاض الاوكسجين في اغلب الالعاب (كره السله كره القدم وغيرها..) يسبب انخفاض القابليه الوظيفيه ، ويظهر التعب بسرعه عند العمل ذو القوه العاليه المستقره ، حيث يقوم الجهاز العصبي المركزي بالدور الرئيسي في الاداء ، لانه عند العمل المستقر تسير الحوافز من العضلات المتقلصه بشكل مستمر الى خلايا النخاع الرأسي وخاصه القشره والخلايا العصبيه بدورها تقوم بارسال الحوافز بشكل مستمر الى العضلات لكي تحافظ على تقلصها.، لذلك تبقي الخلايا العصبيه في حاله تحفز دائم فلهذا تنمو العرقله .

يحدث التعب عند التقلص الثابت وبسبب قله الدم في العضلات.يحدث اختلال في التقلص العصبي واما عند التمارين الجمناستيكيه العالية الشده يظهر التعب بسبب انخفاض قوه العضلات وشدة تحفزها .

عند ازدياد شدة التعب تتغير اربطه وصلابه العضلات ، وتقل سرعه تقلصها وانبساطها وذلك نتيجه لتاثير الجهاز العصبي على انسجه العضلات .

ان استخدام تمارين القوه في الجمناستك وفي الساحه والميدان يسبب خلل في وظائف الاوعيه الدمويه نتيجه للاجهاد العالي.