

التعب العضلي أنواعه وأسبابه:

يعتبر التعب العضلي من الموضوعات الرئيسة التي تهتم المدربين واللاعبين والإداريين باعتباره أحد معوقات الأداء الرياضي الجيد وأحد أسباب الإصابات الرياضية . هو يعني عدم القدرة على الاستمرار بالجهد البدني بالشكل المطلوب أو هو هبوط وقتي للقدرة على الأداء ، وهو ظاهرة فسيولوجية كيميائية تحدث لأجهزة وأعضاء الجسم المختلفة نتيجة الأداء البدني أو المهاري أو الخططي الذي نفذها الرياضي خلال التدريبات . إن تقديم المعلومات الخاصة بالتعب العضلي وعمليات استعادة الشفاء هي من أجل أن يطلع المدرب واللاعب والإداري على ما يحدث داخل أجهزة وأعضاء جسم اللاعب أثناء وبعد الجهد البدني من عمليات هدم وبناء وما تفرضه التدريبات الرياضية اللاؤكسجينية والأوكسجينية من تعب على الجهاز العضلي والعصبي وعلى الأجهزة الوظيفية الأخرى .. وبناءً على هذه المعرفة يمكن إيجاد الحلول الخاصة بالتعب وآليات التخلص منه .

التغيرات الفسيولوجية الأساسية التي تحصل عند التعب العضلي:

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

علامات التعب العضلي

يظهر التعب بشكل انخفاض وقتي في القابلية الوظيفية والتي تظهر نتيجة عمل عضلي معين ومن أهم علاماته :

1. بطء الحركة مع انخفاض إنتاجية العمل
2. فقدان (الدقة و التوافق وإيقاع الحركة) وزيادة الأخطاء كنتيجة لاختلال التناسق في الأداء.
3. اشتراك عضلات إضافية في العمل .
4. خلل في انبساط العضلات، واختلال الحركة التوافقية بين النشاط الحركي والوظائف الإنمائية .
5. انخفاض التحفز وعدم استقرار الأنسجة العصبية و العضلية كذلك الأجهزة الحسية.

6. خلل في وظائف الإنزيمات التي تساعد على تمثيل المواد التي توفر الطاقة للنشاط العضلي .
 7. عدم التناسق بالعمل الوظيفي من خلال زيادة صرف الطاقة
 8. عدم الكفاية في خلق وتكوين حركات جديدة ومفيدة واستيعابها
 9. 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 العضلي شديدا كلما ازدادت التغيرات الوظيفية وظهر التعب، وللتعب علاقة وطيدة بالبيئة الخارجية وخصوصية الرياضي الفردية ومستوى التدريب.

أهمية التعب

يحافظ التعب على الجسم من الإجهاد ، وفي مقدمة ذلك حماية الأنسجة العصبية من فقدان وظيفتها. أن استمرار التأثير الانفعالي أثناء العمل يؤدي إلى رفع قابلية الجسم الوظيفية ، وذلك يسبب تأثير الجهاز العصبي السمبثاوي والهرمونات ، خاصة الغدد فوق الكليتين ، كما أن الانفعالات السلبية وفقدان الحماس يخفض من قابلية الجسم الوظيفية ويسبب ظهور التعب بسرعة. عند ظهور التعب على الجسم بكامله تحدث تغيرات معقدة وملازمة لعمل الجهازين العصبي و الحسي، و كذلك الجهاز الحركي والغدد في الأعضاء الداخلية أن سبب التعب و نموه يكمن في الجهاز العصبي المركزي وخاصة قشرة النخاع الراسي حيث أن خلاياه العصبية تقل مطاوتها الوظيفية، وتستنفذ بسرعة وظيفتها بالمقارنة مع خلايا الجسم الأخرى، كما تحدث فيها العرقلة بسرعة قبل الخلايا الأخرى، حيث تنخفض قابليتها على العمل في البداية، مما تسبب عرقلة مزمنة بالتالي تؤدي إلى استنفار وظائف الجسم.

يرتبط التعب بالحالة الوظيفية للجهازين العصبي والعضلي ، وان تجمع المخلفات جراء نشاط خلايا الأنسجة في الدم ، وقلة السكريات والأوكسجين فيه يسبب خلل في التمثيل الغذائي للماء والأملاح وكذلك بسبب نقص الهرمونات. يؤثر التعب على المنعكسات الشرطية ذات العلاقة بحاله الجسم ووضعه ويحدث هذا التأثير مبكرا كعمل بدني متعب .

أنواع التعب

أولاً: يقسم التعب إلى ثلاثة أقسام (موضعي ، منطقه ، عام) حسب مناطق حدوثه:

1. **تعب موضعي:** عند اشتراك اقل من 3/1 العضلات في النشاط البدني الممارس .

2. **تعب منطقة:** عند اشتراك من 3/1 إلى 3/2 من حجم العضلات في النشاط البدني الممارس .

3. **تعب عام:** عند اشتراك أكثر من 3/2 من حجم العضلات في النشاط البدني الممارس .

ثانياً: يقسم التعب حسب التغيرات الفسيولوجية التي تحدث أثناءه إلى (موضعي ومركزي)

1. **التعب العضلي الموضعي:**

هو عمل فسيولوجي معقد ويكون على عدة صور منها:

أ- الكيمائية:

حيث تكون نسبة كل من عنصري البوتاسيوم داخل الخلية والصوديوم خارج الخلية 97% فتصبح الخلية كوحدة كهربائية ، وعند العمل العضلي يسمح جدار الخلية بخروج البوتاسيوم إلى خارج الخلية العضلية، وبخروج البوتاسيوم ينتهي عمل الخلية العضلية.

ب- الكهربائية:

حيث تنتقل الشحنات الكهربائية السالبة في الجزء التقاصي للعضلة إلى الأجزاء الأخرى غير المتقلصة حتى تتعادل الشحنتين بعدها ينتهي عمل الخلية العضلية .

2. **التعب العضلي المركزي:**

يحدث التعب العضلي المركزي نتيجة انتقال الشعور بالألم من العضلة الى المراكز الدماغية بواسطة العصب الحسي ووصول المثبط للعمل الحركي من المراكز الدماغية إلى العضلة لإيقاف عملها ، والتعب العضلي المركزي عمليه وقائية الغرض منها المحافظة على سلامة العضلات ويتميز بطول زمن المنعكس عند الشخص المصاب .

ثالثاً: يقسم التعب حسب أسبابه إلى خمسة أقسام (البدني، الحسي، الانفعالي، العقلي، النفسي)

1. التعب البدني:

ينتج عند أداء النشاط البدني والوصول به إلى درجة كبيره من الإجهاد، حيث تحدث تغيرات بيوكيميائية ينتج عنها ظهور حامض اللاكتيك في ظروف قلة الأوكسجين في الدم كما في الفعاليات الرياضية التي تؤدي بسرعة كبيره وبأقل زمن (عدو 100 متر).

2. التعب الحسي:

ينتج عند استخدام الحواس لفترة طويلة من الزمن بدون راحة ، كما في الرماية.

3. التعب الانفعالي:

يحدث عندما يتسابق اللاعب مع منافسين على مستوى كبير ويخشاهم ، مما قد يؤثر على قدرته في الأداء ، أو عندما ينتهي من مباراة وهو غير راضٍ عن نتيجتها بسبب سوء تحكيم أو عدم تعاون الفريق .

4. التعب العقلي:

يحدث في الألعاب التي تحتاج إلى عمل الجهاز العصبي بتركيز عالي ولفترة طويلة ، كما في الشطرنج .

5. -التعب النفسي:

يحدث عندما يكون هناك خلل أو أصابه بمرض نفسي عند اللاعب .

رابعاً - أنواع التعب حسب التعويض في الطاقة

يشمل التعب التعويضي وغير التعويضي

1. التعب التعويضي:

عند هذا النوع من التعب يبقى مستوى القابلية البدنية محافظاً عليه ، بسبب تحفز الجهاز العصبي المركزي مع توتر شديد في أجهزة الجسم الأخرى (الجهاز العضلي ، الأوعية الدموية والقلب والجهاز التنفسي)، حيث يتم التغلب على الشعور بالتعب ، عندما لا توجد ضرورة للتعويض ، وفي نهايته تظهر الاقتصادية في العمل العضلي ، حيث تشترك وحدات حركيه كثيرة ، وتفقد الطاقة بشكل كبير في العمل، مع حدوث تغييرات كبيره في الحركة.

2. مرحلة التعب الغير تعويضي.

التعب الغير التعويضي: يتميز بانخفاض القابلية الوظيفية، ولا يستطيع الرياضي السيطرة على هذه الحالة حتى وأن استخدم كامل قابليته البدنية، ومن المعروف أن إمكانيات الجسم التعويضية محدودة لذلك تهبط السرعة في مراحل العمل النهائية رغم زيادة تردد الحركة، وفي هذا النوع من التعب تنشط العرقلة الكامنة في المراكز العصبية والتي تقود بالتالي إلى إيقاف نشاط الرياضي.

قياس التعب:

يمكن قياس التعب من مظاهره الخارجية عن طريق ، قلة كمية العمل الميكانيكي المؤدي وحيث أن التعب هو محصلة التغيرات التي تحدث في مختلف الأعضاء والأجهزة الجسمية خلال فترة أداء العمل البدني ، والتي تقود في النهاية إلى 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 تكتيك الأداء أو وفقدان الاستمرارية في الأداء.

درجات التعب:**1-التعب البسيط:**

حالة الرياضي بعد أداء الحمل التدريبي منخفض الشدة، ويكون في شكل شعور بسيط بالتعب مع عدم انخفاض الكفاءة البدنية.

2-التعب الحاد:

حالة الرياضي التي تظهر بعد أداء الحمل الأقصى ولمرة واحدة، وفي هذه الحالة يلاحظ ضعف الأداء وانخفاض حاد في الكفاءة البدنية والقوة العضلية، وتظهر هذه الحالة غالبا لدى الرياضيين غير المدربين على درجة عالية، ومن اهم المظاهر العامة لهذه الحالة شحوب الوجه وزيادة معدل ضربات القلب.

3-الاجهاد:

تظهر هذه الحالة بشكل حاد بعد تنفيذ الحمل التدريبي أو حمل المنافسة الأقصى لمرة واحدة، وذلك عندما يتدرب الرياضي في وقت المرض حينما تكون الحالة الوظيفية منخفضة، وقد يرجع ذلك أيضا إلى مراكز العدوى المزمنة مثل التهاب اللوز أو تسوس الأسنان وغيرها، وغالبا ما تظهر هذه الحالة لدى بعض الرياضيين الذين يتميزون بزيادة حماسهم لأداء أعمال تدريبية كثيرة وكبيرة دون التخلص من التعب الناتج عن هذه الأحمال ، ويلاحظ على الرياضي ضعف عام ودوار الرأس وشعور بالغثيان في بعض الأحيان، واختلال التوافق الحركي،، واختلال في ضغط الدم الشرياني واختلال في إيقاع ضربات القلب ، وتستمر هذه الحالة من التعب من عدة أيام إلى عدة أسابيع، ويتطلب التخلص من هذه الحالة عملا تعاونيا بين المدرب والطبيب.

4-التدريب الزائد:

وهي الحالة التي تظهر على الرياضي نتيجة عدم التخطيط السليم للتناسب ما بين الراحة والعمل، و إساءة استخدام توقيت أداء الحمل التدريبي، أو الاعتماد على استخدام طريقة واحدة من طرق أو وسائل التدريب أو عدم الالتزام بالتدرج في زيادة حمل التدريب، أو عدم إعطاء الراحة الكافية أو كثرة المشاركة في المنافسات.

أسباب تأخر ظهور التعب عند الرياضي

يتأخر ظهور التعب عند الرياضي لعدة أسباب منها :

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. توافق الجهازين العضلي والعصبي (التوافق العضلي العصبي) .
5. ازدياد القوة الميكانيكية للعضلة .
6. الاقتصاد في الطاقة لمعرفة الاتجاهات ومسارات الحركات المختلفة نتيجة لمعرفة اللاعب السابقة بالحركات .

➤ العوامل التي تسرع التعب عند مختلف أنواع النشاطات العضلية**1. التعب عند الجهد المنظم الدائري ذو الشدة القصوى:**

كما في الجري لمسافات قصيرة التي يستمر الجهد فيها لفترة لأتزيد عن (20-30 ثانية)، حيث يظهر التعب بشكل سريع جدا، وذلك بسبب التغييرات الوظيفية الكبيرة التي تحدث في المراكز العصبية وفي العضلات المشاركة في الجهد، حيث أن العرقلة في وظائف الأعصاب في خلايا النخاع الرأسي تسبب انخفاض حركته العضلات وبالتالي انخفاض القابلية الوظيفية للرياضي.

النشاط العضلي في جري المسافات القصيرة يعتمد على الطرق اللاهوائية لتوفير الطاقة اللازمة لنشاطه، والتي تسبب تجمع حامض اللبنيك والحوامض الأخرى مما تحفز الانسجه العضلية وعدم استقرارها وتخفيض من فترة ارتخائها، لذلك تقل سرعه الحركة عند الرياضي.

2. التعب عند الجهد المنظم الدائري ذو الشدة تحت القصوى:

كما في جري المسافات المتوسطة حيث يستمر الجهد لفترة (3-5) دقائق، وان النشاط الشديد للعضلات، وكذلك نشاط الأعصاب الكبير يسبب ضيق في نشاط المراكز العصبية ويخفض من قابليتها الوظيفية. عند العمل بشده تحت القصوى يتجمع دين اوكسجيني كبير يصل إلى (20-22 لتر) وتمثيل المواد في العضلات يجري بشكل كبير بالطرق اللاهوائية.

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

التعب عند العمل المنظم الدائري ذو الشدة العالية كما في جري المسافات الطويلة، عند هذا العمل يتم النشاط العضلي وفق حاله الاستقرار الكاذبة، ولكون مجال العمل في هذه المسافات كبير (الفترة الزمنية) لهذا يكون طلب الأوكسجين كبيرا أيضا ويظهر دين اوكسجيني كبير (12-16) لتر، ورغم أن الدين الاوكسجيني اقل من حاله التمارين ذات الشدة تحت القصوى ولكنه يؤثر على الجسم لمدته أطول .

أن النقص الاوكسجيني الكبير وكذلك التوتر في وظائف أجهزة التنفس والدورة الدموية يسبب ظهور التعب ، ولكن تحلل نواتج المواد الغير مؤكسده في الدم، وكذلك انخفاض إفرازات الغدد للهرمونات في الأجهزة الداخلية وخاصة فوق الكليتين الكظريه (التي تحافظ على البيئة الداخلية للجسم باستمرار) هي التي تلعب الدور الكبير ظهور التعب وزيادته.

3. التعب عند العمل المنظم ذو الشدة المحدودة:

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

للتعب علاقة كبيره أيضا بشده الجهد المسلط على أجهزه الأوعيه الدموية والقلب والجهاز التنفسي، لذا عند العمل بشده محدودة تنخفض نسبة السكر في الدم والتي تعد السبب الرئيسي في انخفاض القابلية الوظيفية، كذلك التعرف الشديد في جسم الرياضي يسبب اختلال توازن الماء والأملاح المعدنية.

4. التعب عند العمل ذو الشدة المتغيرة في الألعاب الرياضية (القتال الفردي)

أن تغيير المؤثرات بشكل مستمر تبعاً لتغير الحالة من العوامل المهمة لظهور التعب، وأن العمل المتوازن يسبب تعباً أقل من العمل المتغير الذي يتطلب السرعة في رفع وخفض الشدة.

أن أداء متطلبات جديدة كذلك ترفع وتضاعف التعب، حيث تتأثر الأجهزة الحسية وتختل سرعته الحوافز سواء كانت بسيطة أو معقدة .

أن نقص وانخفاض الأوكسجين في أغلب الألعاب (كره السلة كره القدم وغيرها..) يسبب انخفاض القابلية الوظيفية، ويظهر التعب بسرعة عند العمل ذو القوة العالية المستقرة، حيث يقوم الجهاز العصبي المركزي بالدور الرئيسي في الأداء، لأنه عند العمل المستقر تسير الحوافز من العضلات المتقلصة بشكل مستمر إلى خلايا النخاع الرأسي وخاصة القشرة والخلايا العصبية بدورها تقوم بإرسال الحوافز بشكل مستمر إلى العضلات لكي تحافظ على تقلصها، لذلك تبقى الخلايا العصبية في حاله تحفز دائم فلهذا تنمو العرقلة .

يحدث التعب عند التقلص الثابت وبسبب قلة الدم في العضلات يحدث اختلال في التقلص العصبي وإما عند التمارين الجمناستيكية العالية الشدة يظهر التعب بسبب انخفاض قوة العضلات وشدة تحفزها .

عند ازدياد شدة التعب تتغير أربطه وصلابة العضلات ، وتقل سرعته تقلصها وانبساطها وذلك نتيجة لتأثير الجهاز العصبي على أنسجة العضلات .

إن استخدام تمارين القوة في الجمناستيك وفي الساحة والميدان يسبب خلل في وظائف الأوعية الدموية نتيجة للإجهاد العالي.