

هو عبارة عن هبوط ووقتي في المقدرة على الاستمرار في أداء العمل ويمكن قياسه من مظاهره الخارجية عن طريق قلة كمية العمل الميكانيكي المؤدى .

فمن حيث تأثيراته على الجهاز العصبي : فهو الحالة التي تقل فيها القدرة على الاستجابة بفعالية , للمنبهات (المتغيرات).

أما من حيث جانب تأثيراته على الجهاز العضلي : فهو عدم القدرة على الاحتفاظ أو تكرار الانقباضة العضلية بنفس قوتها المعتادة .

وعملية التعب .. هي محصلة التغيرات التي تحدث في مختلف الأعضاء والأنظمة وفي الجسم كله , خلال فترة أداء العمل البدني , والتي تقود في النهاية إلى استحالة استمرارها , وتتصف حالة التعب بانخفاض حالة الأداء الذي يظهر في الإحساس الشخصي بالتعب , ففي حالة التعب لا يكون الشخص قادرا على المحافظة على مستوى الشدة المطلوبة او تكنيك الأداء أو مجبراً على رفض إستمراريته.

## التعب

لقد تم دراسة التعب العام والموضوعي في العديد من البحوث , وقد تم التوصل إلى تحليل ملامح هذه الظاهرة من خلال استهلاك مصادر الطاقة في العضلات وزيادة الفضلات الناتجة عن التعب نتيجة نقص الأوكسجين.وفي القرن التاسع عشر قدم ( أي.م.سيتشينوفا ) فرضية التعب المركزية - العصبية , والتي تبين الدور الكبير للجهاز العصبي المركزي في حدوث الذي يؤدي إلى اختلال التوازن في الأنظمة العاملة .

ولمعرفة طبيعة التعب قدمت أبحاث خاصة, تناولت دراسة العلاقة الارتباطية بين التعب وانخفاض مستوى كفاءة الأداء تبعاً لتغير الحالة الوظيفية لبقشرة أنصاف الكرات الكبيرة .

ساهم العديد من العلماء بدور كبير في دراسة ظاهرة التعب فيموجب النظرية المركزية - القشرية التي قاموا بها يكون التغيير في المراكز القشرية , أول حلقة للتعب أثناء العمل العضلي للإنسان, وحسب ذلك فإن مستوى مقدرة العضلات على العمل يتحدد بمستوى كفاءة أداء المراكز العصبية , فالخلية العصبية هي المصدر الرئيسي للمنبهات العصبية الحركية.

ونظراً لوجود تباين في طبيعة العمل العضلي, والذي نميزه من خلال اختلاف الأحمال الثابتة عن الحركة والفعاليات الدورية واللا دورية والقوة القصوى والقوى السريعة .. نتيجة لهذا التباين تتميز ظاهرة التعب بتعدد جوانبها تبعاً لاختلاف ظاهرة الحمل , فمثلاً إن تعب عداء الماراثون لا يشبه تعب عداء المسافة القصيرة.

ويصنف التعب إلى أربعة أنواع أساسية موضحة كما يلي :-

1- التعب العقلي: كما في لعبة الشطرنج .

2- التعب الحسي :كما في لعبة الرماية .

3- التعب النفسي .

4- التعب البدني : كما في الفعاليات الرياضية .

- كما يقسم التعب بدوره وفقاً لعدد العضلات المشتركة في العمل إلى ثلاثة أنواع:

1- التعب الموضعي : ويشكل فيه عدد العضلات العاملة ثلث الكتلة العضلية للجسم .

2- التعب النصفي : ويشكل فيه عدد العضلات العاملة من الثلث إلى الثلثين من الكتلة العضلية للجسم .

3- التعب العام : يزيد عدد العضلات العاملة عن ثلثي الكتلة العضلية للجسم .

\_\_ إن التعب كظاهرة فسلجية يرتبط بشكل كبير بالتحمل, ويمكن وصف التحمل في مقدرة الفرد على مقاومة التعب , وكلما انخفض مستوى كفاءة الفرد ظهر التعب بشكل أسرع والعكس صحيح, وكلما تميز الفرد بتحمل عالٍ وكلما استطاع المحافظة على كفاءة العمل بمدة أطول من الوقت ومقاومة ظهور التعب, ويوصف التحمل عادة بالزمن الذي يكون فيه الفرد قادراً على تنفيذ التمارين بالشدة المطلوبة.

إن أي حركة يقوم بها الفرد ترتبط ارتباطاً وثيقاً باستهلاك مصادر الطاقة ويعد ATP الاديونوزين ثلاثي الفوسفات المصدر الرئيسي والمباشر لأي عمل عضلي , وبما أن مخزون هذا المركب ATP محدود ويستمر لعدة ثوان ويستنفد, عليه فإن إعادة بناء هذا المركب ATP يتم عن طريق CP (كرياتين الفوسفات ), ونظراً لأن هذا المركب CP تكون كميته في الجسم قليلة ويستنفد في عدة ثواني , فإن إعادة بناء ATP المصدر الرئيسي للطاقة يتم من خلال تحليل (الكلايوجين) وينتج عن هذا التحلل

ظهور (حامض اللبنيك) , وتجري هذه التفاعلات في عدم كفاية الأوكسجين والتي أطلق عليها (نظام الطاقة اللااوكسجيني).

إن تحديد النتائج الرياضية في التحمل، يرتبط بشكل كبير بواسطة الإمكانيات الاوكسجينية، وتتصف الأخيرة بشكل كامل بالحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين, ويعتبر هذا المؤشر تعبيراً عن اتحاد العديد من أنظمة الجسم (الجهاز التنفسي والقلب والدورة الدموية ...) ويعتمد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على عدة عوامل :

الضغط الجزئي في هواء الشهيق – السطح التنفسي للرتئين – سرعة انتشار الغازات من الرتئين إلى الدم – كمية استيعاب الدم للأوكسجين وسرعة الدورة الدموية – خاصية الدورة الدموية الموضعية في الأجهزة العاملة – وفاعلية الخمائر المؤكسدة .

إن هذه العوامل جميعها تدلنا على أن هذا المؤشر (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين) يصف فاعلية الكثير من الأنظمة ووظائف الجسم لذا فقد وصلة اكبر كمية من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لرياضي المستويات العليا من 5.5- 6.5 لتر في الدقيقة (70-80 مليلتر / كجم).

أي أن عدائي المستويات العليا للمسافات المتوسطة و الطويلة يستطيعون استهلاك (70-80 مليلتر / كجم) وحسب بيانات (سالتين و إستراند ) كان الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عند عدائي المسافات المتوسطة والطويلة (أعضاء فريق المنتخب السعودي ) يساوي 75.9 مليلتر/كجم على التوالي، ويستطيع الرياضي ذو المستوى المتوسط أن يستهلك خلال دقيقة واحدة من العمل ذي الشدة العالية كمية لا تتجاوز أكثر من 3-3 لتر دقيقة (40-50 مليلتر / كجم) من الأوكسجين.

ولتامين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بكمية تساوي 5.5- 6.6 لتر في الدقيقة يجب أن يساوي التنفس الرئوي 200-230 لتراً دقيقة كما يساوي حجم الدم في الدقيقة الواحدة 30- 40 لتراً ومما لاشك فيه ان هذه القيم الوظيفية يستطيع رياضيو المستويات العليا الوصول إليها , ويمكن بلوغ هذه القيم خلال التدريب ذي الشدة القصوى .

إن قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين تصل من 2-3 لتر في الدقيقة في تدريب التحمل , وقد ثبت وجود ارتباط متبادل وموثوق به بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وإستمراريتها العمل الأقصى ، فكلما كان الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين كبيراً، كلما استطاع الرياضي أن يسد النقص الحاصل في الأوكسجين وبالتالي يؤدي إلى تحسين مستوى المقدرة في تدريبات التحمل .

ويعتمد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على وزن الرياضي ، وعند تقويم الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على وزن الرياضي، وعند تقويم الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، يجب أن لا يكون

الاهتداء فقط على المؤشرات المطلقة، بل يجب الأخذ بنظر الاعتبار المؤشرات النسبية أيضاً ، أي المؤشرات التي تحسب بكيلوجرام واحد من وزن الجسم . ويعتمد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على تخصص الرياضي بالإضافة إلى عامل العمر حيث أن زيادة العمر من (8-15 سنة ) يضاعف النبض الأوكسجيني، إضافة لزيادة الحجم الأقصى المستهلك منه أثناء التدريب ، أما عند الرياضيين الشباب فإن المؤشرات السابقة الذكر تزداد بنسبة أعلى، ويعد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين كمؤشر ذي درجة عالية من الأهمية في تحديد مستوى الكفاية الوظيفية والذي تم اعتمده من قبل هيئة البرامج البيولوجية الدولية أما الإمكانيات اللاأوكسجينية فأنها تعتمد على عدة عوامل منها

مخزون مصادر الطاقة اللاأوكسجينية ونشاطات المنظومات الإنزيمية وفعاليات الاستجابات التعويضية التي تعمل على خلق التوازن الكيميائي داخل الجسم والمحافظة على ثبات عمل الأنسجة الداخلية إزاء نقص الأوكسجين، وتظهر قوة استجابات الجسم للعمليات اللاأوكسجينية في زيادة كمية حامض اللبنيك في الدم وزيادة سرعة التنفس والدورة الدموية إضافة إلى زيادة (الدين الأوكسجيني ) بعد التدريب .

وكان ( أ . هلك ) وهو أحد الفسولوجين الإنجليز من أوائل الذين حددوا قيمة الدين الأوكسجيني ب (18.7لتر) ثم أظهرت الأبحاث اللاحقة انه بالإمكان تحقيق أكبر قيمة الدين الأوكسجيني تصل من ( 23-25لتر) في الفعاليات ذات الشدة القصوى ( ن .بي.فولكوف ) ولرياضيي المستويات العليا ، أما لرياضيي الصنف المتوسط فلا تتعدى قيمة الدين الأوكسجيني (10-13لتر) (80-160مليتر /كجم .

وللذين لا يمارسون الرياضة فإن الدين الأوكسجيني يصل من (4-7 لتر) (60-100) مليتر/كجم .

إن الدين الأوكسجين يصاحب دائماً الفعاليات ذات الشدة القصوى ، ومثال على ذلك لاعب رفع الأثقال يرفع نترأ (100كجم) ولارتفاع مترين ، تظهر لنا النتائج الإحصائية انه عند أداء مثل هذه الكمية من الأوكسجين لا يستطيع جهاز القلب الوعائي والتنفسي أن يجهزها الأوكسجين خلال (1-2 ثانية ) في بداية أداء التمرين ، من جهة أخرى تشكل الإنتاجية للوظائف الرئيسية لتزويد الجسم بالأوكسجين ( التنفس ، الدورة الدموية ، الدم ) قيمة من (80-100مليتر ) خلال ثانية واحدة علماً بأن احتياطي الأوكسجين في الجسم يساوي (900 مليتر ) في الرئتين و (1160 مليتر ) في الدم و (500-600 مليتر ) في العضلات وفي السائل ما بين الأنسجة ومثال آخر على ذلك يشكل (الدين الأوكسجيني) لعداء ركض (400 م) ذي إنجاز من (25-28 ثانية) قيمة مقدارها (25-28 لتر) وقد تمكنت الأجهزة الوظيفية (جهاز القلب الوعائي والجهاز التنفسي) من تجهيزه ب 2-3 لتر خلال زمن المسافة (45 ثانية)

وهذا يعني أن هناك ديناً أوكسجينياً مقداره تقريباً (22 لترأ). وقد تم تنفيذ الجهد في المثالين على حساب مصادر الطاقة اللاأوكسجينية في الغالب .

إن الانتقال من الراحة إلى العمل العضلي ذي الشدة العالية يرتبط دائماً بحاجة الجسم للأوكسجين أكثر من المعتاد بمرات عديدة ، ولكن الأعضاء التي تزود الجسم بالأوكسجين لا تستطيع تلبية هذا الطلب بسرعة، وعليه فإن بداية فترة العمل العضلي تمر أيضاً في ظروف الدين الأوكسجيني وينقسم الدين الأوكسجيني إلى قسمين:-

الأول (غير لاكتيكي ) بدون ظهور حامض اللبنيك والذي يتم فيه إستعادة ATP وال CP كما يعوض نقص الهيموجلوبين وسوائل الجسم من نقص الأوكسجين ويعوض هذا من الدين الأوكسجيني بشكل سريع من (60-90 ثا ).

الثاني ( لاكتيكي ) ظهور حامض اللبنيك في العضلة و الدم وهو الجزء الأكبر و الأبطأ من الدين الأوكسجيني و الذي يتم فيه التخلص من حامض اللاكتيك تجمع في الدم نتيجة النشاط البدني ,ويستمر هذا الدين من بضع دقائق 1.5 ساعة .

وقد ثبت أن الرياضيين الذين يتدربون في الفعاليات التي تتميز بالتحمل , يمتازون بكفاءة عالية في التغلب على النقص الحاصل في الأوكسجين وزيادة ثاني اوكسيد الكربون في الدم وقد لوحظ عند عدائي المستويات العليا للمسافات المتوسطة و الطويلة من خلال دراسة عدد من التغيرات منها هبوط نسبة الأوكسجين في الدم (حبس التنفس ) , أن انخفاض تشبع الدم بالأوكسجين لدى الصنوف المتوسطة يقل بمقدار 2-3 مرات عن رياضيي المستويات العليا . إن قدرة الأنسجة على إستهلاك الأوكسجين له أهمية كبيرة في تنمية التحمل فمن المعلوم أن العضلات تقوم باستهلاك الأوكسجين بمقدار (100 مرة) أو أكثر أثناء العمل الشديد كما تتحسن قدرة مجموعات مختلفة من العضلات في إستيعاب الأوكسجين تحت تأثير التدريب .

في رياضة المصارعة يكون من الصعب تقويم الأهمية الاستثنائية لتكنيك الحركات الرياضية والاستهلاك الإقتصادي للطاقة ومعرفة كيفية التغلب على التغيرات الوظيفية الكبيرة للوسط الداخلي والخارجي للعضلات العامة والتكنيك الذي يرتبط بدرجة عالية من التوازن يؤدي إلى الاقتصادية باستهلاك الأوكسجين ومصادر الطاقة , ونتيجة لذلك يختفي التوتر الزائد والحركات الزائدة ويقل عدد المساهمات للعضلات غير العاملة حيث يستخدم الرياضي قواه بشكل منسق ويرخي العضلات في الوقت الملائم أثناء

أداء الحركات , وذلك من خلال الاستخدام الأمثل والمجدي لطاقته الكامنة والتصرف بها بما ينسجم مع الواجب الحركي ، وقد استنتج ( غ . ي . أو . كورينكوف) فلم يكتشف اختلافات موثوقاً بها في الحد

الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عند السباحين أثناء السباحة وأثناء العمل على جهاز مشاية للدراجة , في حين أشار ( فولكوف) وآخرون إلى أن استهلاك الأوكسجين أثناء التمارين في ظل ظروف طبيعية يمكن الوصول إلى هذه القيم عند أداء التمارين غير التخصصية .

يمكن حساب استهلاك الأوكسجين عند أداء التمارين بشدة 70-80% من الشدة القصوى , إضافة إلى تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين , ومن خلال ذلك يمكن قياس كمية الطاقة لهذه التمارين . أماكن التعب

قد يكون موضع التعب في الجهاز العصبي المركزي أو في الاتصالات بين الخلايا العصبية، وقد يكون في مكان الاتصال العصبي العضلي أو في العضلة ذاتها .

وقد أثبتت الأبحاث , أن العصب الحركي لا يحدث فيه التعب, ولذلك نستبعد هنا أن يكون التعب في عدم مقدرة العصب الحركي على توصيل الإشارة العصبية, إلا أن البحوث أثبتت أن التعب العضلي يمكن أن يحدث في الجهاز العصبي المركزي, وفي الاتصال العصبي العضلي , والعضلة نفسها , وذلك حسب نوع النشاط المؤدى , أما العمل العضلي الذي يستمر فترة طويلة فإنه يؤدي إلى تعب الجهاز العصبي المركزي , كذلك النشاط الحركي الذي يتميز بصعوبة أداء المهارات الحركية لعدة ساعات بينما يحدث التعب في الاتصال العصبي العضلي في الأنشطة التي تتميز بالسرعة والقوة المميزة بالسرعة (القدرة ) ويحدث التعب في العضلة , في العمل العضلي الذي يتطلب أداء الوحدات الحركية البطيئة دون تركيز كبير للجهاز العصبي , هذا وقد اثبت تجارب كثيرة أن هناك علاقة مباشرة بين استهلاك مصادر الطاقة مثل (فوسفوكرياتين ) و (الجليكوجين ) و حدوث التعب , ويعتبر الأوكسجين هو المعوق الرئيسي في حالة الانقباض العضلي الأقصى الذي يستمر من (5) ثوان إلى دقيقتين مما يؤدي إلى بناء ATP لا هوائياً , اي أن غياب الأوكسجين يحدث نتيجة أنشطة (الفوسفوكرياتين و جليكوجين العضلة و الجلوكوز ) , ويقف سريان الدم نتيجة الانقباض العضلي الثابت الذي يتراوح مقداره ما بين (60-70%) من القوة العظمى للعضلات . ويهبط مستوى (الفوسفوكرياتين ) في العمل ذي الحمل المستمر لمدة أطول (10) ثوان وأقل من (2-3) دقائق , ويصل إلى 90% في العمل الذي يستمر أطول من (10) ثوان وأكثر من دقيقتين , حيث تزداد أهمية الأوكسجين لإنتاج الطاقة الهوائية , وتزداد هذه الحاجة للأوكسجين نظراً لأن التمثيل اللاهوائي لا يمكنه الإستمرار في الإمداد بكمية من ATP أكثر من (60) ثانية . أما بالنسبة للنشاط البدني الذي يستمر من (3-40) دقيقة فلا يؤدي إلى ATP أو (فسفوكرياتين PC أو الجليكوجين ) إلى إعاقته , حيث أنه يحدث هبوط كبير في مستوى PC تكون نسبه واحدة في النشاط البدني الذي يستمر من (6-7) دقائق إلى 20-25 دقيقة , وبناء على ذلك إذا كان استهلاك pc سبباً للتعب في هذا النوع من العمل, فإنه من غير الممكن أن يستمر العمل أكثر من 6-7 دقائق , بالرغم من هبوط جليكوجين العضلة

إلى (10-50%) أثناء العمل الذي يستمر أقل من 40 دقيقة ، فقد اتفقت نتائج التجارب أنه لا يساعد جلوكوز الدم أو الدهون في الأنشطة التي تستمر أقل من 25 دقيقة ، وقد يكون (حامض اللكتيك ) عاملاً يثبط الإنزيم الخاص بإنشطار الجليكوجين وسبباً للتعب .

هذا ويصاحب استهلاك الجليكوجين الشعور بالتعب عند أداء التمرينات العنيفة التي تستمر أكثر من (40-180) دقيقة – بناء على حالة اللاعب – وعندما يزيد مخزون الجليكوجين في العضلة يزداد زمن التحمل وبالعكس .

يمكن أن يحمل عدم قدرة العضلات على تحمل الانقباضات العضلية وظهور التعب العضلي في الأماكن التشريحية التالية :

- 1- الجهاز العصبي المركزي .
- 2- نقط الاتصال العصبية العضلية .
- 3- العضلة من حيث عمليات الانقباض أو استنزاف مصادر الطاقة (فوسفوكرياتين) pc والجليكوجين .
- 4- نمطية توزيع ألياف العضلة ، من ناحية الألياف السريعة والبطيئة .
- 5- تراكم الكالسيوم بالأوعية الناقلة للجهد الكهربائي بالعضلة الهيكلية .
- 6- نقص كمية الدم المغذية للعضلة وتدعى (الإسكيميا).
- 7- نقص في الأوكسجين اللازم للأنسجة العضلية .
- 8- ارتفاع درجة حرارة العضلات العاملة ... وبالتالي ارتفاع درجة حرارة الجسم .
- 9- التأثير الخاص بنوع النشاط البدني .

تشخيص التعب

لقد أشار (أختومسكي ) أن أهم المؤشرات التي تؤدي إلى التعب هي :

- 1- زيادة عدد الأخطاء.. كنتيجة لاختلال التناسق في التصرفات .
- 2- عدم الكفاية في خلق وتكوين حركات جديدة ومفيدة وإستيعابها .
- 3- عدم تناسق العمل الوظيفي من خلال زيادة صرفيات الطاقة

وتشير الابحاث المتعلقة بإستهلاك الاوكسجين الى امكانية انخفاض فاعلية تأثير التعاون الوظيفي لأجهزة الجسم في ظروف التعب وقد إتضح في التمارين ذات الشدة المعتدلة ( 15 كم في السباحة ) إمكانية انخفاض معدل الاوكسجين في نهاية السباق (إستراند) , ( ف . ف ميخائيلوف ) إن ظواهر التعب المختلفة ,تعتمد على طبيعة النشاط العضلي ومهارات الرياضي , وإن الاخلال في تناسق الحركات

وعدم التناسق بالوظائف , يمكن ان تظهر بالغالب عند رياضيي المهارات المتوسطة , وقلما يلاحظ مثل هذا الاختلال في الوظائف أثناء النشاط العضلي الشديد عند رياضيي المستويات العليا , وعلى ما يبدو أن الخصائص الشخصية للرياضي يجب الاخذ بها عند تقويم ظواهر التعب المختلفة خلال قطع مسافة السباق ومن الضروري عند وصف علامات التعب الظاهرية , الاخذ بعين الاعتبار نقطة مهمة أخرى , فغالباً ما يستعرض رياضيو المستويات العليا في المسافات الاخيرة من السباق , تكتيك الحركات الرائعة , ويصلون الى خط النهاية بسرعة عالية , وإستطاع (فارفل) ومساعدوه القيام ببحث ظواهر التعب في المسافات الطويلة , وان يسجل عند بعض العدائين في نهاية السباق ارتفاعاً ملحوظ في سرعة العدو كنتيجة لزيادة سرعة تردد الخطوات وطولها , ويفسر ذلك , بان الرياضيين يصلون الى خط النهاية دون ان يبلغوا حالة التعب القصوى , وفي هذه الحالة تكون السرعة القصوى والتكتيك الجيد للحركات في نهاية السباق , تعبيراً لتنظيم وترتيب القوى بشكل خاص , وهي حصيلة لوضع خطة خاصة للركض .

وفي رياضة المشي والركض والتجديف , اي في تلك الانواع الثنائية من النشاط العضلي , يؤدي التعب الى انخفاض قوة العضلات , وهذا ما يظهر في انخفاض قوة الدفع , وبالتالي يصبح طول الخطوات اقل , ( ف . س . فارفيل ) , فأتناء الركض وبسبب حدوث ظاهرة التعب , تزداد لحظة زمن الارتكاز , أما زمن الطيران فيقل , وفي هذه الحالة تكون القوة العضلية غير قادرة على اداء جهد سريع او مفاجئ , وفي المرحلة الاولى لنمو التعب يمكن لانخفاض قوة الانقباضات العضلية , ان تعوض بزيادة سرعة (تردد الحركة) .. ونتيجة لذلك يمكن الاحتفاظ بسرعة الركض السابقة لبعض الوقت , وقد سميت هذه الفترة بطور التعب التعويضي أو " التعب المستتر " وإتضح ان درجة التعويض تعتمد على مستوى الرياضي حيث تبرز بشكل أكبر عند رياضيي المستويات العليا .

ويقترح ( أ . أ . فيرو ) تقسيم هذه المرحلة من نمو التعب الى ثلاثة مراحل هي :

1. مرحلة التغلب الاعتيادي على الشعور بالتعب .. عندما لا توجد هنالك ضرورة للتغيرات التعويضية .
2. مرحلة التعويض الحركي للتعب .

أما فترة التعب الظاهرة ( اللاتعويضي ) فمن المعلوم ان امكانيات الجسم التعويضية غير كبيرة , فلذلك تهبط السرعة في مراحل العمل النهائية بغض النظر عن زيادة تردد الحركة , ويدخل الجسم في ظهور التعب اللاتعويضي , ويمكن أن تمتاز فترة العمل الختامية بهبوط مستوى الجهد وانخفاض تردد الحركات , وفي الانواع الرياضية الاخرى يمكن أن تظهر تغيرات الوظيفة الحركية أثناء ازدياد التعب ,

ففي نوع معين من الرياضة حيث يجري دمج نوعين من الانواع الرياضية هما (التزلج على الأسكي ورمي السهم ) يلاحظ في المرحلة الختامية من العمل , ونتيجة للتعب أن حركات التصويب تصبح غير دقيقة ويلاحظ ايضا إختلال التوجيه الفضائي للحركة , وفي الوقت نفسه تتغير العلاقة بين دقة الحركة وزمن تحقيقها .

تنتمي الملاكمة والمصارعة والمبارزة الى مجموعة الانواع الرياضية غير القياسية ( ويتم تحديد النتيجة النهائية على أساس النقاط ) , وتتسم تلك الانواع الرياضية بالتعب العرضي ( الوقتي ) حيث يتضاعف التعب عند الملاكمين في نهاية النزال وتقل سرعة اللكمة بمقدار ( 0.02 – 0.07 ثا) ويصبح رد الفعل المعقد غير جيد وتهبط دقة الضربة وتقل سرعة توجيه اللكمة , لذلك فأن تقليل سرعة حركة الضربة , يؤثر بشكل واضح على حجم قيمة الضربة .

ومن الاعراض الواضحة تماما للتعب , قلة الاحساس بالمسافة , ونتيجة لذلك يفقد الملاكمون المقدرة على تقدير المسافة الفاصلة بينهم بصورة صحيحة , ويهاجمون باللحظات غير المناسبة , وان المقدرة في تقدير المسافة هي نتيجة للنشاط المشترك لعدد من أجهزة التحليل , ومنها أجهزة التحليل الحركية والبصرية , ويبدو ان ظروف التعب تؤدي الى إختلال العلاقة المثالية في أجهزة التحليل , حيث يتضاعف عند المصارعين أثناء عملية الاشتباك السريع زمن تنفيذ الهجوم وكذلك عناصره " التقدم " و " القطع " أما عند المبارزين ونتيجة لزيادة التعب يصبح زمن الاستجابة المعقد كبيرا .

ونتيجة لما تقدم فأن المعلومات والاستنتاجات النظرية والتي تم الحصول عليها نتيجة الاختبارات , تساعدنا في الوصول الى التعميم التالي :

1. من اجل تفهم طبيعة التعب في مختلف أنواع النشاطات العضلية , لا بد لنا من معرفة دور كل جهاز من الاجهزة الوظيفية بالجسم , ومدى مساهمتها في مقاومة التعب , فان تحديد العوامل الرئيسية في التعب في كل نوع من انواع الفعاليات الرياضية , يساعد على ايجاد الطرق المناسبة لرفع مستوى كفاءة الاداء .

2. تتخذ الامكانيات الاوكسجينية واللااوكسجينية والجهاز التنفسي والدورة الدموية أهمية كبرى في التغلب على التعب .

3. يلعب التكنيك الرياضي وأداء الحركات بصورة اقتصادية والاسترخاء , دورا كبيرا في فعاليات التحمل .

4. من اجل تحقيق امكانيات القوة الكامنة تصبح عملية التوزيع القوى بصورة منسقة مهمة جدا , فمقارنة التوزيع المثالي والمنظم في القوى مع التوزيع المتغير , يتضح أن التوزيع المنظم أكثر فائدة , وبالإضافة الى ذلك فمن المهم استيعاب الاحتمالات المختلفة لتوزيع القوى المتغيرة , فان ذلك يسمح بتوسيع قابلية التكنيك الرياضي .

يعتمد ظهور التعب على نوع الرياضة , ففي الفعاليات الثنائية يظهر التعب قبل كل شيء في إنخفاض قوة التقلصات العضلية ( الجهد أثناء الدفع ) , وفي الانواع الرياضية الاخرى ( كالملاكمة والمصارعة والمبارزة ) يظهر في سرعة الحركة ودقتها وعدم التنسيق بين النشاطات المشتركة للأجهزة التحليلية