التعب

ان حمل التدريب Traning Load هو ذلك العبء او الجهد البدني الواقع على كاهل اجهزة الجسم المختلفة ، كالجهاز العصبي والجهاز القلبي الوعائي ، والجهاز التنفسي ، والجهاز العضلي ... الخ ، والناتج يسبب اداء الانشطة البدنية ، وان زيادة الضغوط او الاعباء على هذه الاجهزة يؤدي الى حدوث ما يعرف بظاهرة التعب العضلي Muscular Fatigue ، وهي ظاهرة معوقة تؤدي الى هبوط مستوى وفاعلية الاداء في الانشطة الرياضية .

كنتيجة للمجهود البدني والنفسي ايضا للحمل الخارجي الذي يبذله الفرد تنخفض قدرته على الاداء تدريجيا لحدوث التعب ، ويعد التعب العضلي ظاهرة فسيولوجية مركبة ومتعددة الاسباب ، فنجد ان من العوامل المسببة للتعب :

١ – ما يتصل بعمل الجهاز العصبي المركزي نفسه .

٢ – ما يتصل بالتركيب التشريحي للعضلة .

٣ – ما يرجع السبب فيه الى مكونات الحمل التدريبي او التنافسي .

٤ – تعدد انواع الانقباضات العضلية أي انواع العمل العضلي تتعدد ايضا انواع التعب العضلي ومسبباته ، فيما يلي عرض لانواع الانقباضات العضلية ، ثم تعريف التعب ومظاهره ونوعيته ثم التغيرات الفسيولوجية المصاحبة للتعب .

انواع الانقباضات العضلية Types of Muscular Contractions :

١ – الانقباض العضلي المركزي أي المتحرك Concentric Contraction يدعى ايضا بالانقباض الايزوتوني Isotonic Contraction ، وفيه تقصر العضلة بنحو ٦٠ % من طولها في حالة الانبساط وتزداد سمكا وتبذل عملا ملموسا لتغلبها على المقاومة التي اعترضتها كرفع ثقل مثلا ، وتتراوح نسبة فعاليتها الميكانيكية ما بين ٢٠ % ، ٢٥ % من اجمال الطاقة المبذولة .

٢ – الانقباض العضلي الثابت Static Contraction يدعى بالانقباض الايزومتري . Isometric c وفيه تعمل العضلة ، الا انها تبقى دون تغير في الطول ، لعدم قدرتها على التغلب على المقاومة التي اعترضتها ، ومثلها في حالة دفع الحائط ، اما فعاليتها الميكانيكية فهي صفر نظرا لتحول طاقة العمل Working Energy الى طاقة حرارية Thermal Contraction .

٣ – الانقباض العضلي اللامركزي Eccentric Contraction وفيه تعمل العضلة فتطول الالياف العضلية وتتوتر ولكنها لا تبذل عملا ملموسا لعدم قدرتها على التغلب على المقاومة التي اعترضتها ، ومثال ذلك رفع ثقل من الارض دون تكملة الحركة ، والفعالية الميكانيكية لهذا الانقباض تساوي صفرا نظرا لتحول طاقة العمل الى طاقة حرارية ايضا .

٤ – الانقباض العضلي الايزوكينتيك Isokinetic Contraction المشابه للحركة يجمع ما بين الانقباض العضلي الايزوتوني والانقباض الايزومتري ، اذ يحدث فيه تبادل للعمل فيما بين العضلات المنقبضة والمنبسطة ومثالها ضربات الذراعين والرجلين في سباحة الزحف .

باختلاف الانواع الاربعة للانقباضات العضلية يختلف نوع التعب العضلي فالتعب الناتج عن الانقباضات العضلية المركزية المتحركة يختلف عن نوع التعب الناتج عن الانقباضات العضلية الثابتة (الايزومترية) كذلك يختلف التعب باختلاف شدة الحمل التدريبي Intensity of Load او التنافسي وزمن استمراره أي الدوام Duration .

تعريف التعب Definition of Fatigue :

تعددت تعاريف التعب التي تفسر ماهيته ومن هذه التعاريف المهمة :

تعريف التعب من حيث تاثيراته على الجهاز العصبي :

هو الحالة التي تقل فيها القدرة على الاستجابة بفاعلية للمنبهات (المثيرات) .

تعريف التعب من حيث تاثيراته على الجهاز العضلي :

التعب هو عدم القدرة على الاحتفاظ او تكرار الانقباضة العضلية بنفس قوتها المعتادة .

مظاهر التعب phenomenons of Fatigue :

يمكن الحكم على وصول اللاعب الى مرحلة التعب من بعض المظاهر الخارجية التي تبدو عليه ، ومن اهم تلك المظاهر التي يمكن ملاحظتها بالعين المجردة الاتي :

١ – تغير شكل الاداء الحركي ، وذلك من حيث انسيابية وتوافق الاداء المهاري .

٢ – انخفاض قدرة اللاعب على الاستمرار في الاداء الحركي بشكله المعتاد .

٣ – تغير لون الوجه والملامح وظهور احمرار او شحوب بالوجه بشكل واضح .

٤ - الزيادة الملحوظة في كل من سرعة وعمق التنفس ، كنتيجة لافعال منعكسة لا ارادية .

٥ – ظهور العرق وزيادة معدل افرازه .

٦ - عدم القدرة على التركيز والانتباه .

٧ – انخفاض مستوى الدافعية من الناحية النفسية ،ويطلق عليه العامل النفسي .

انواع التعب Kinds of Fatigue :

ويمكن تقسيم التعب الى نوعين رئيسيين هما :

١ – التعب العضلي الموضعي .

٢ – التعب العام .

وسوف نعرض العوامل المسببة وماهيته :

اولا – التعب العضلي الموضعي Localized Muscular Fatigue :

من اسبابه التركيب التشريحي للعضلة التي تحكمه الوراثة ، وذلك من حيث عع الالياف البطيئة الاستجابة ، والسريعة الاستجابة ، وسرعة استجابة كل المثيرات ، الى جانب التفاوت في نشاط انزيم ATP ase المحفز لعملية الانقباض ، هذين النوعين من الالياف العضلية نعرضهما بايجاز :

١ – الالياف السريعة (الاستجابة) Fast Fibers - تدعى بالالياف السريعة الاستجابة للانقباض Fast Twitch Fibers اذ تنقبض في نحو ٥٠ ملليثانية ، الا انها سريعة التعب ، واكثر استخداما في انشطة القدرة Power ، وقد وجد انها تمثل ٧٥ % من الالياف لدى العدائين Sprinters ، وتنقسم الى قسمين وفقا لقدرتها على انتاج الطاقة :

(أ) – الياف يرمز لها بالرمز IIA وتعد وسطا بين الالياف واكثر مقاومة للتعب من النمط الاخر ويمكنها انتاج الطاقة عن طريق :

١ الاكسدة التامة مثلها في ذلك مثل الالياف البطيئة .

٢ تكسر الكاربوهيدرات الى حامض لكتيك .

(ب) – يرمز للنمط الثاني بالرمز IIB ويمتلك خصائص عكس النمط IIA ولا ينشط اثناء العمل المنخفض التوتر ، ويعمل بقوة ولفترة قصيرة أي في الانشطة التي تتطلب قوة انفجارية Explosive Strength أي القوة المقرونة بالسرعة (البدء المنخفض بالعدو) ، ويختلف عن ذلك حامض اللاكتيك .

٢ – الالياف البطيئة الاستجابة Slow Fibers - تدعى بالالياف البطيئة الاستجابة للانقباض Slow Twitch Fibers اذ تنقبض في نحو ١١٠ ملليثانية ، وهي وان كانت تميل الى البطء نسبيا وتمتلك حد ادنى من التوتر Tension ، الا انها اكثر فاعلية من حيث القدرة الكبيرة على انتاج الطاقة ولفترات زمنية طويلة ، ولذا فهي تعد اكثر عطاء في تدريبات التحمل Endurance Exercises وهي تمثل نسبة ٨٠ % من الياف عضلات الساق لدى ابطال المسافات الطويلة بالمقارنة بنسبة ٤٥ % لدى غير الرياضيين Non athletes .

العوامل المسببة للتعب العضلي الموضعي FACTORS WHICH CAUSED LOCALIZED MUSCULAR FATIGUE :

١ – الانخفاض الكبير في مخزون العضلة من طاقة الرابطة الفوسفاتية ATP – PC

٢ – استنفاذ مخزون العضلة من الكلايكوجين .

٣ – تراكم حامض اللاكتيك .

٤ – التقلص العضلي Muscular Cramp .

٥ – تمزق الالياف العضلية .

ثانيا – التعب العام GENERAL FATIGUE :

يشمل هذا النوع من التعب المجموعات العضلية المشتركة في التدريب او المنافسة ، وقد يشمل الجسم كله ، واما عن العوامل المسببة لهذا النوع من التعب وسوف يتم استعراضها من ناحية فسيولوجية وكيميائية ونفسية .

عموما يسبب هذا النوع من التعب نوع التدريبات العضلية المؤداة وبشكل اساسي مكونات الحمل التدريبي او التنافسي ، والتكيف الفسيولوجي Physiological Adaptation مع مكونات الحمل ، وهذا ايجاز لهذه الاسباب :

أ – شدة التدريب Intensity of Load من حيث وزن الثقل او سرعة الاداء .

ب – دوام Duration التدريب من حيث عدد مرات التكرار او مسافة الجري .

ج – زمن الراحة البينية Break وقد يطول هذا الزمن او يقصر او ينعدم .

د – مدى استجابة الجسم لهذه التدريبات او التاقلم او التكيف Acclimatization or Adaptation مع نوع النشاط الرياضي التخصصي الممارس .

العوامل المسببة للتعب العام FACTORS WHICH CAUSED GENERAL FATIGUE

ياتي الاحساس بالتعب العام كنتيجة لعامل او اكثر من العوامل الرئيسية الثلاثة التالية :

(١) عامل عصبي ، (٢) عامل كيميائي (٣) عامل نفسي

(١) عامل عصبي Neural Factor - يدعى بالتعب العصبي العضلي Neuromuscular Fatigue اذ يبدأ التعب بالجهاز العصبي المركزي بكل من المخ والنخاع الشوكي ، ثم ينتقل اثره عبر الاعصاب الحركية Motor Nerves الى نقط الاتصال العصبية العضلية ، ثم ينتهي اخيرا بالعضلة ، ويظهر على شكل ضعف في الاشارات (الدفقات) العصبية القادمة من المخ والحبل (النخاع) الشوكي ، ويتسبب في هذا النوع من التعب التدريبات التي يستخدم فيها العمل العضلي الثابت أي الانقباضات العضلية الايزومترية ومثلها تدريبات اليوجا ، وحركات التثبيت في المصارعة ، والرفعات في رفع الاثقال والتوازن في كل من الحركات الارضية والحلق في رياضة الجمباز .

(٢) عامل كيميائي Chemical Factor - ياتي نتيجة لتراكم حامض اللكتيك ، وحامض البيروفيك بالعضلات وعدم اكسدتها كنتيجة لاحد سببين او كلاهما :

(أ) عمل العضلات في غياب الاوكسجين في نظام التحليل الجليكولي (الجلكزة اللاهوائية) .

(ب) الارتفاع الكبير لشدة وحجم الحمل التدريبي او التنافسي وحدوث ظاهرة الدين الاوكسجيني.

(٣) – عامل نفسي Psychological Factor - يقصد به تاثير الحافز Motivation أي الدافعية الخاص بنوع النشاط البدني ، وكذلك التاثيرات السلبية للظروف الاجتماعية والاقتصادية التي يمر بها اللاعب في حياته الشخصية اليومية.

الاماكن التشريحية للتعب ANATOMICAL SITE OF FATIGUE :

يمكن ان نرجح عدم قدرة العضلات على الاحتفاظ او تكرار الانقباضات العضلية ، لحدوث ظاهرة التعب العضلي في الاماكن التشريحية التالية :

أ – الجهاز العصبي المركزي (CNS) Central Nervous System .

ب – نقطة الاتصال العصبية العضلية neuromuscular junctions بسطح العضلة .

ج – العضلة muscle وذلك من حيث احد المسببات التالية او اكثر :

١ – عمليات الانقباض contraction processes العضلية نفسها .

٢ – استنزاف مصادر اعادة بناء الطاقة (فوسفات الكرياتين PC ، والكلايكوجين).

٣ – نمطية توزيع الياف العضلة ، من حيث الالياف السريعة والبطيئة الاستجابة .

٤ – تراكم الكالسيوم بالاوعية الناقلة (T – Tubules) للجهد الكهربائي من الساركولما الى الشبكة الساركوبلازمية .

٥ – نقص في كمية الدم المغذية للانسجة بسبب اعاقة في تدفق الدم بالشرايين وتدعى الانيميا الموضعية او الاسكيميا Ischemia .

٦ - نقص في وصول الاوكسجين وتدعى الهيبوكسيا Hypoxia ويرجع السبب في ذلك الى (أ) الاسكيميا ، (ب) انخفاض تركيز الاوكسجين في هواء التنفس Breathing Air (ج) عوامل اخرى متعددة .

٧ – ارتفاع درجة حرارة العضلات العاملة ، ويرجع ذلك للاسباب الاتية :

(أ) قصر فترة الاحماء warming up .

(ب) التدريبات الشاقة strenuous exercises .

(ج) زيادة الدم المتدفق الى العضلات .

(د) زيادة في انزيمات تمثيل الطاقة Energy Metabolism .

٨ – الالم الناتج عن الاتي :

(أ) – استمرار التدريبات لفترات زمنية طويلة .

(ب) – تدريبات التحمل وبخاصة الانقباضات الثابتة Static Contraction .

٩ – مستوى الدافع (الحث) او الدافعية motivation level : وهو عامل نفسي يتسبب ارتفاعه في زيادة نسبة حامض اللاكتيك ويختلف ذلك من شخص لاخر .

التغيرات الفسيولوجية المصاحبة للتعب THE PHYSIOLOGICAL CHANGES WHICH ASSOCIATED WITH FATIGUE :

١ – انخفاض القوة العضلية muscular strength بالجسم بشكل عام .

٢ – انخفاض التوافق العضلي العصبي neuromuscular coordination .

٣ - انخفاض مستوى الفعالية الميكانيكية في الاداء الحركي مما ينتج عنه زيادة في معدل استهلاك الاوكسجين وكذلك وقود طاقة الانقباض .

٤ – عدم الوصول للحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين oxygen consumption

٥ – انخفاض كفاءة عمل القلب مما ينتج عنه :

(أ) – زيادة في معدل القلب Heart Rate.

(ب) – ارتفاع ضغط الدم Blood Pressure الانقباضي

٦ – انخفاض القدرة الهوائية Ability of Pulmonary على تجديد الهواء .

٧ – ارتفاع معدل حموضة الدم ، وذلك لتجمع حامض اللاكتيك في الانسجة العضلية .

٨ – بطء الرجوع الى الحالة الطبيعية ، وذلك من حيث معدل القلب وضغط الدم .

٩ – انخفاض قدرة الجسم على تبديد الحرارة الايضية الزائدة عن حاجته والناتجة عن العمليات الايضية Metabolic Processes بالجهاز العضلي الارادي .