مساق اللياقة البدنية

مدرس المساق: م. اسامه ابراهيم درادكه.

كلية التربية الرياضية – جامعة جدارا

اللياقة البدنية في العصر الحديث (Physical Fitness)

الفصل الأول

مفهوم اللياقة البدنية وعناصرها

اللياقة البدنية والمجتمعات الحديثة

مقدمة

في ظل التقدم التقني في صناعة الآلة واجهزة التحكم عن بعد وانخراط الشريحة الكبرى من الافراد في الأعمال المكتبية واقتصار الأعمال الميدانية على الفئة القليلة من المجتمع أدى ذلك إلى انخفاض مستوى اللياقة البدنية لدى الكثير، فتفاقمت المشاكل الجسدية لديهم، ذلك لأن جسم الكائن الحي يفقد حيويته وكفاءته الوظيفية بسبب قلة الحركة فالقاعدة الفسيولوجية تقول إن عدم الاستخدام يؤدي إلى فقدان الوظيفية (Use it or lose it)، وللمحافظة على وظائف هذا الجسم البدنية لابد من إعمالها في مناشط الحياة المختلفة.

ومن هنا فقد ادركت المجتمعات المتقدمة أهمية اللياقة البدنية لأفرادها واصبحت اللياقة البدنية مقياساً لقدرة الجسم على العمل بكفاءة وفاعلية خلال انشطة العمل واوقات الفراغ للحفاض على الصحة ومقاومة الامراض خاصة الامراض التي تؤدي الى نقص الحركة والتي تؤدي الى خسارة جزئية أو كاملة لعمل ووظائف العضلات في انتاج الحركة كما هو الحال عند المرضى الذين يعانون من بعض الامراض (كتصلب العضلات، والشلل الرعاشي، والالتهابات العضلية المزمنة)، فضلاً عن اضطرابات الصحة النفسية والخمول لفترات طويلة بسبب المرض. فباتت اللياقة البدنية جزءاً من ثقافة المجتمعات في منع وعلاج الحالات الصحية المزمنة الناتجة عن انماط الحياة غير الصحية والتي توفر مقومات الراحة والترف ووفرة الطعام، وتلعب دوراً اساسياً في تأخير الشيخوخة ومساعدة الناس في الكثير من الاحتياجات الحياتية كنوعية النوم والحصول على حالة مزاجية افضل.

مفهوم اللياقة البدنية:

لقد تناول العديد من العلماء مصطلح اللياقة البدنية بالتعاريف المختلفة، ويعرفها المجلس الرئاسي للياقة البدنية والرياضة الامريكي بأنها "**المقدرة على تنفيذ الواجبات او الانشطة اليومية بحيوية ويقظة دون تعب زائد مع توفير جهد كاف للتمتع بالأوقات الحرة ومواجهة الحالات الطارئة غير المتوقعة (PCPFS)**".

وعموماً فان العديد من الباحثين ينظرون الى اللياقة البدنية بانها حالة تعبر عن الصحة والرفاهية، وعلى وجه التحديد القدرة على أداء الجوانب او المتطلبات ذات الصلة بالرياضة والمهن والأنشطة اليومية، **حيث يتم المحافظة على اللياقة البدنية من خلال:**

1- التغذية السليمة.

2- التمرينات البدنية متوسطة الى مرتفعة الشدة.

3- الراحة الكافية (Tremblay et al, 2010) (De Groot, 2010) (Malina, 2010).

وفي المجال الرياضي تعبر اللياقة البدنية عن مستوى الحالة البدنية التي يعتمد عليها الرياضي في برياضته الخاصة والتي يتم قياسها بأجهزة القياس والاختبارات العلمية ومقارنتها بالمستوي الامثل.

Osama I. Daraiken

عناصر اللياقة البدنية (ACSM's, 2014):

تصنيف الكلية الأمريكية للطب الرياضي American College of Sports Medicine لعناصر اللياقة البدينة

الاول- العناصر المرتبطة بالصحة Health-related fitness: يعبر مفهوم اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة عن الحالة الأفضل لكل عنصر والتي ترتبط بمخاطر أقل لتطور الأمراض / أو الإعاقة الوظيفية **وهي:**

1- التركيب الجسمي Body composition

2- التحمل الدوري التنفسي cardiorespiratory endurance

3- القوة العضلية Muscle strength

4- التحمل العضلي Muscular endurance

5- المرونة Flexibility

الثاني- العناصر المرتبطة بالمهارة skill-related fitness: يعبر مفهوم اللياقة البدنية المرتبط بالمهارة عن تلك المكونات من اللياقة البدنية التي لها علاقة بتعزيز الأداء في المهارات الرياضية والحركية **وهي:**

1- السرعة Speed

2- الرشاقة Agility

3- التو افق Coordination

4- التوازن Balance

5- القدرة Power

6- زمن رد الفعل Reaction time

العناصر المرتبطة بالصحة:

❖ **اولاً- التركيب الجسمي** Body Composition:

يعرف كمصطلح في التربية البدنية بأنه **"نسبة وزن الدهون إلى الوزن الكلي للجسم"**. حيث أن الجسم يتركب إجمالا من أجزاء شحمية وأخرى غير شحمية كالعضلات والعظام والأنسجة والماء.

وفي العموم فان النسب المقبولة لوزن الدهون الى الوزن الكلي للجسم يشكل **في المتوسط (15-17%) لدى الرجال و (18-22%) لدى السيدات**، في حين ان الزيادة في هذه النسب تشكل خطورة على الصحة عندما تصل هذه النسب الى 35% عند الرجال و 40% عند السيدات. وتجدر الاشارة الى ان القيم النموذجية للرياضيين النخبة هي(6-12%) للرجال و(12-20%) لدى السيدات**(Wilmore, 1994).**

وتنقسم الدهون حسب موقعها في الجسم الى:

1- الدهون الحشوية visceral fat: وتقع داخل تجويف البطن أي تحت جدار البطن (حول المعدة والكبد والأمعاء والكلى والقلب والرئتين والكبد والطحال وفي الجهاز العصبي المركزي...) ويعرف الفائض من الدهون الحشوية باسم السمنة المركزية central obesityوالتي تبرز البطن بشكل مفرط. وترتبط الدهون الزائدة الحشوية أيضًا بمرض السكري من النوع الثاني**(Montague and O'Rahilly,2000)**. ومقاومة الأنسولين**(Kern et al, 2001)** والأمراض الالتهابية**(Marette, 2003)** وغيرها من الأمراض المرتبطة بالبدانة**(Mokdad et al, 2003).**

2- الدهون تحت الجلد Subcutaneous fat or beneath the skin: وتوجد في مناطق متعددة في الجسم منها (منطقة البطن وحول الوركين والفخذين والأرداف والرقبة والثديين.... وتعد اقل خطورة على الصحة من الدهون الحشوية.

Osama I. Daradkeh

وتؤكد الدراسات بان ممارسة التمرينات البدنية ذات الشدة العالية تعد إحدى الطرق للحد من الدهون في منطقة البطن بشكل فعال(**Irving et al,2008**)(**Coker et al,2009**). في حين تشير احدى الدراسات بضرورة ممارسة التمرينات الرياضية لأكثر من 10 ساعات في الأسبوع للحد من الدهون الحشوية(**Ohkawara et al,2007**).

السمنة وأهمية تحديد نسبة الدهون في الجسم:

تعرف السمنة بأنها **"تلك الحالة الطبية التي تتراكم فيها الدهون الزائدة بالجسم إلى درجةٍ تتسبب معها في وقوع آثار سلبية على الصحة، مؤدية بذلك إلى وقوع مشاكل صحيةٍ متزايدة".**

وتكمن أهمية معرفة نسبة الدهون في الجسم في أنها تعطينا معلومات دقيقة عن وجود سمنة زائدة (البدانة) من عدمها لدى الفرد، والمعروف أن السمنة تعد مصدر خطورة للإصابة بالعديد من الأمراض. وتعد السمنة سبباً رئيسياً للموت يمكن الوقاية منه على مستوى العالم أجمع.

الآثار المترتبة على زيادة السمنة (John and Daller,2017) :

مما لا شك فيه أن زيادة نسبة الدهون لدى الفرد أمر غير مرغوب فيه لارتباطها المطرد مع احتمالية الإصابة بالعديد من الأمراض المصاحبة للسمنة ومن هذه الامراض:

1- امراض القلب.
2- ارتفاع ضغط الدم
3- السكري من النوع الثاني
4- صعوبات التنفس أثناء النوم.
5- هشاشة العظام (وخصوصا في الركبة، والورك، وآلام أسفل الظهر).
6- حصى في المرارة.
7- أمراض الرئة وتوقف التنفس أثناء النوم.
8- النقرس بسبب فرط حمض البول في الدم الناتج عن اسباب متعددة اهمها الوراثة والفشل الكلوي والنظام الغذائي كتناول الكحول والمشروبات المحلاة واللحوم. (هناك 75% من حالات الإصابة بالنقرس مصاحبة للسمنة)
9- الضغوطات النفسية.

كثير من الناس ممن لديهم سمنة مفرطة يعانون الاضطراب النفسي، بسبب التركيز على المظهر الجسدي في ثقافتنا، وهو ما يعرف بالهزال مع الجمال، وقد يشعر الاشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة بانهم غير جذابين، وعرضة للمساس والسخرية بهم والتمييز في المعاملة، وهو ما قد يجعلهم يشعرون بالخجل والرفض من قبل الآخرين.

علاج السمنة:

ويتمثل العلاج الأول للسمنة في اتباع حمية غذائية وممارسة التمارين الرياضية، ولتدعيم مثل تلك الأنشطة أو في حالة خيبة هذا العلاج فربما يكون من الممكن تعاطي أدوية التخسيس لتقليل الشهية أو لمنع امتصاص الدهون، إلا أنه في الحالات المتقدمة يتم إجراء جراحة أو يتم وضع بالون داخل المعدة للتقليل من حجمها و/ أو تقليل طول الأمعاء، مما يؤدي إلى شبع مبكر وخفض القدرة على امتصاص المواد الغذائية من الطعام.

طرق قياس السمنة:

- **مؤشر كتلة الجسم (Body mass index)** هو من افضل المقاييس المتعارف عليه عالميا لتمييز الوزن الزائد عن السمنة أو البدانة عن النحافة عن الوزن المثالي، وهو يعبر عن العلاقة بين وزن الشخص وطوله. ويحسب مؤشر كتلة الجسم بتقسيم الوزن بالكيلوجرام على مربع الطول بالمتر كما يلي: (مؤشر كتلة الجسم = الوزن بالكيلوجرام ÷ مربع الطول بالمتر). وبعد حسابه نقارن النتيجة بالجدول التالي:

Osama I. Daradkeh

التصنيف	نقص في الوزن	وزن طبيعي	زيادة في الوزن	سمنة	سمنة مفرطة جداً
	Underweight	Normal (healthy weight)	Overweight	Moderately obese	Very severely obese
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	أقل من (18.5)	من (18.5 -24.9)	من (25 -29.9)	(30 فما فوق)	أكثر من (40)

يحدد مؤشر كتلة الجسم الأفراد الذين يعانون زيادة في الوزن (مرحلة ما قبل السمنة) بأنهم الأفراد الذين يكون مؤشر كتلة اجسامهم بين **(29.9 - 25)** والأفراد الذين لديهم مؤشر عالي جدا (أكثر من **40**) أو منخفض جداً قد يصل الى (اقل من **15**) هم الأكثر عرضة للمخاطر الصحية، أما الأشخاص الذين لديهم مؤشر طبيعي فهم أقل عرضة لتلك المخاطر إلّا إذا:

1- **كانوا من المدخنين.**

2- **لا يمارسون الرياضة بشكل منتظم.**

3- **يكثرون من تناول الأغذية الدهنية والأغذية السكرية.**

تركيب الجسم وعلاقته بالأداء الرياضي:

يرتبط مستوى الأداء الرياضي في مختلف الأنشطة الرياضية بتركيب الجسم حيث تختلف طبيعة الأجسام ونسب الدهن والعضلات بها تبعا لنوعية النشاط الرياضي التخصصي.

وترجع هذه الاختلافات في طبيعة تركيب الجسم إلى الفروق الفردية بين الافراد في **الطول والوزن ونمط الجسم وأطوال العظام وتوزيع ثقل الجسم** وتتأثر كافة هذه النواحي بالعامل الوراثي بالإضافة إلى تأثير البيئة بما في ذلك نوعية التدريب الرياضي وطبيعة حياة الفرد والحالة الغذائية، ودائما ما يقرن الوزن الزائد من الدهن بقدرة اقل في تحقيق النجاح في الأنشطة الرياضية، لأنه يجب تحريك كتلة الجسم عبر الفراغ ، **فالسرعة والتحمل والتوازن والرشاقة والقدرة على القفز** تتأثر سلبيا بالكتلة الزائدة من الدهن.

❖ **ثانياً- التحمل الدوري التنفسي**(cardiorespiratory endurance):

ويعرف باللياقة القلبية التنفسية (Cardiorespiratory Fitness (CR، ويعد التحمل الدوري التنفسي من أهم عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، وذلك للعلاقة الوظيفية الوثيقة للجاهزين الدوري والتنفسي، ويعرف التحمل الدوري التنفسي بانه **"قدرة الجسم والمجموعات العضلية الكبيرة على الاداء لفترات طويلة خلال تمرينات حركية ذات مستويات معتدلة الى مرتفعة من الشدة.** ويعرف ايضاً بانه **"قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على تزويد الجسم بالأكسجين خلال النشاط البدني المستمر(ACSM,2014).**

والجهاز التنفسي هو الجهاز الذي يقوم بإدخال غاز الاوكسجين (O_2)الى الرئتين ومنها الى جميع خلايا انسجة الجسم، وكذلك يقوم بنقل غاز ثاني اكسيد الكربون(CO_2) من تلك الانسجة الى الرئتين وطرده خارج الجسم بالتعاون مع الجهاز الدوراني.

اما الجهاز الدوري أو الجهاز القلبي الوعائي فهو الجهاز المسؤول عن دوران الدم في الجسم باعتبار الدم الحامل الرئيسي للأكسجين من الرئتين إلى سائر أنسجة الجسم، ليقوم بعد ذلك بنقل غاز ثاني أكسيد الكربون السام إلى الرئة لطرحه خارج الجسم. ومن اهم مكوناته **(القلب، الدم، الاوعية الدموية).**

Osama I. Daradkeh

وظائف الجهاز الدوري او القلبي الوعائي (cardiovascular system):

1- نقل الدم المؤكسد (المحمل بالأوكسيجين) من الرئتين إلى الأنسجة والدم غير المؤكسد من الأنسجة للرئتين.

2- توزيع المواد الغذائية مثل (الجلوكوز والأحماض الدهنية الحرة والأحماض الأمينية) إلى الخلايا.

3- إزالة النفايات الأيضية مثل (ثاني أكسيد الكربون).

4- تنظيم درجة الحموضة.

5- نقل الهرمونات من الغدد الصماء الى مستقبلاتها في الخلايا لتنظيم الوظيفة الفسيولوجية.

6- المحافظة على درجة حرارة الجسم وعلى مستوى حموضة الدم، ويحافظ على مستوى سوائل الجسم لمنع الجفاف.

7- وقاية الجسم من مختلف انواع العدوى التي يتعرض لها من البيئة التي يعيش فيها.

انواع التحمل من وجهة النظر الفسيولوجية:

تعتمد العضلات في انقباضها لتنمية صفة التحمل ومواصلة النشاط لأطول فترة ممكنة على توفر الطاقة للقيام بمتطلبات النشاط البدني او الرياضة التخصصية، حيث يعتمد الفرد لإنتاج الطاقة على عدة مصادر من الأطعمة لاستخدامها في وقت لاحق وهي:

1- الكربوهيدرات والتي تخزن في العضلات والكبد على شكل الجليكوجين.

2- الدهون المخزنة في جميع أنحاء الجسم.

3- البروتين.

حيث يتم تخزين هذه المواد وإطلاقها كيميائياً بعد عملية ايضها (هدمها او تكسيرها لبناء الانسجة او انتاج الطاقة) ضمن الخلايا على شكل مركب كيميائي عالي الطاقة يسمى ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP)، وهو المصدر الاساسي لإنتاج الطاقة، فعند انشطاره يولد طاقة ميكانيكية تؤدي إلى انقباض العضلة ويصاحب ذلك طاقة حرارية خلال أداء النشاط او الحركة. وبما أن مخزون هذا المركب في العضلات قليل (4-2 مليمول/ لتر) تكفيها للانقباض لمدة تتراوح بين (4-6 ثوان)(**العبدالله،2012) (Anderson,2017) (Baechle and Earle,2000)**. وحيث ان معظم نشاطات الجسم العضلية تتطلب العمل لفترات اطول من ذلك، لذا فان الكمية المخزونة من المركب ATP تكفي الجسم فقط لبدء النشاط العضلي، وعلى العضلات ان تبحث عن مصادر أخرى للطاقة لإعادة بناء هذا المركب وهذه المصادر هي:

1- نظام الفوسفوكرياتين ATP-PC (اللاهوائي):

يعد أسرع أنظمة إنتاج الطاقة حيث يعيد بناء الـ (ATP) عن طريق مادة كيميائية مخزونة في العضلة اسمها فوسفوكرياتين (PC) وهي الأساس في إنتاج الطاقة للعمل العضلي الأقصى في حدود (15-3) ثانية وهي فترة غير كافية لبناء الـ (ATP) وبالتالي تتجه العضلات لإنتاج الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام اخر وهو نظام حامض اللاكتيك.

2- نظام حامض اللاكتيك (اللاهوائي):

تنشطر مادة الجليكوجين الموجودة في الكبد والعضلات والمنتجة من الكربوهيدرات وتتحول إلى سكر جلوكوز ليتم بناء الـ (ATP)، وبعد استنفاذ هذه المادة يبدأ حامض اللاكتيك في إنتاج الطاقة للعمل العضلي عن طريق تحليل الكربوهيدرات لزيادة فترة الأداء من (30) ثانية إلى (60) ثانية ويستخدم هذا النظام كما هو الحال في فعاليات (200، 400) متر والتي تتطلب تحمل أداء .

3- النظام الهوائي (الأكسدة):

يتم إنتاج الطاقة (ATP) من خلال أكسدة الكربوهيدرات والدهون عن طريق أوكسجين الهواء الجوي ويستخدم هذا النظام في الانشطة التي تتطلب أداء فترات طويلة مثل فعاليات (800 م، 1500م، 5000 م، 10000م، ماراثون).

Osama I. Daradkeh

وبالتالي يمكن تقسيم انواع التحمل من وجهة النظر الفسيولوجية إلى نوعين هما **(Gastin, 2001)**:

أولاً: التحمل الهوائي Aerobic Endurance :

هو التحمل الذي تعتمد فيه المجموعات العضلية في انقباضها على وجود الاوكسجين لإنتاج الطاقة ويقسم من حيث الزمن إلى:

أ- تحمل هوائي قصير لمدة (**2-8**) دقائق.(يعتمد على حامض اللاكتيك والاوكسجين في انتاج الطاقة).

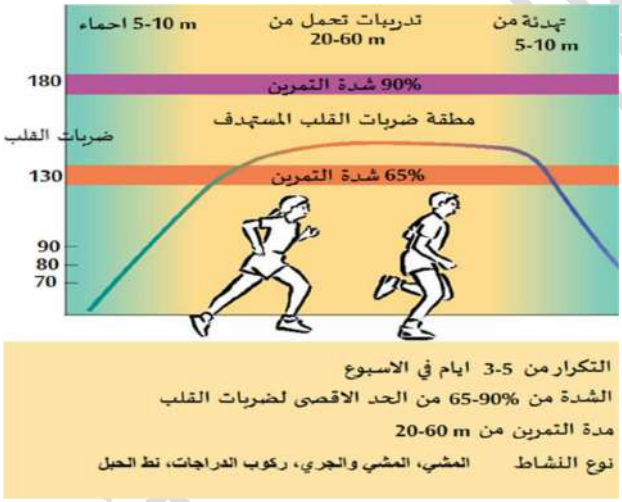
ب- تحمل هوائي متوسط من (**8-30**) دقيقة.(على الاكسجين بشكل اساسي).

جـ- تحمل هوائي طويل اكثر من (**30**) دقيقة.(على الاوكسجين).

ملاحظة:

- يتم تحسين التحمل الهوائي (الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين)عن طريق الجري المستمر او الفتري (المتقطع).
- يستخدم التدريب الفتري لتحسين عمل القلب كمضخة عضلية.

مثال:



مثال: نموذج من تمارين **Astrands:**

- جري بأقصى سرعة لمدة 5 دقائق. من ثم تسجيل المسافة المقطوعة خلال تلك المدة، ولنفترض ان المسافة المقطوعة هي 1900 متر. نستريح لمدة 5 دقائق ثم نجري مسافة 1900 متر بسرعة ابطأ ب 20% من السرعة الاولى، وبعبارة اخرى في 6 دقائق، من ثم راحة 30 ثانية، ثم تكرار ذلك عدة مرات . وهذا يقارب الوقت الذي يقطعه الرياضي لمسافة 10 كم.

ثانياً: تحمل لاهوائي Anaerobic Endurance (تحمل سرعة، تحمل قوة):

هو التحمل الذي تعتمد فيه المجموعات العضلية في انقباضها لأطول فترة ممكنة على نظام الطاقة اللاهوائي بدون وجود الاوكسجين. حيث تعتمد العضلات على الجلوكوز الموجود في الدم والجليكوجين الموجود في العضلة قبل أن يتم إفراز حامض اللاكتيك لتفتيت الكربوهيدرات لاهوائياً لإنتاج الطاقة وتسمى بنظام حامض اللاكتيك يبدا فيها الحامض بالتراكم مؤديا الى سرعة التعب ويقسم من حيث الزمن إلى:

أ- تحمل لاهوائي قصير حتي (**30**) ث (لاكتيك+ PC فوسفاتي).

ب- تحمل لاهوائي متوسط من (**30**) إلى (**60**) ث (لاكتيك).

جـ- تحمل لاهوائي طويل من (**60-120**) ث (لاكتيك + هوائي).

ملاحظة: يمكن تطوير القدرة على التحمل اللاهوائي باستخدام اساليب تكرار العمل عالي الشدة مع راحة قليلة.

Osama Hiken

العوامل المؤثرة في التحمل الدوري التنفسي (اللياقة الهوائية):

على الرغم من ان مستوى التحمل يعتمد الى حد كبير على التدريب الا ان هناك عوامل اخرى تؤثر على مستوى اللياقة الهوائية مثل:

1- **الوراثة:** فقد يرث الفرد عن ابويه سعة رئوية اكبر وحجم قلب اكبر وعدد من كريات دم حمراء وهيموغلوبين، وزيادة في نسبة الالياف العضلية البطيئة والسريعة. ويشير (Astrand & Rodahl) إن الرياضي الذي يرغب في الفوز بفعاليات التحمل في الاولمبياد عليه أن يختار أبوين يتميزان بتواجد ألياف عضلية بطيئة الانتفاض في عضلاتهما.

2- **الجنس**: بصورة عامة فان نسبة الهيموغلوبين لدى الرجال تفوق ما لدى النساء بمقدار (2غم لكل 100 مللتر من الدم) بالرغم من ان بعض النساء يتملكن نسبة اكبر من الهيموغلوبين مقارنة بالرجال العاديين كالنساء اللواتي يشاركن في سباقات العدو والماراثون ولمسافات تزيد عن 10 ميل.

3- **العمر**: ان اللياقة الهوائية عادة ما تزداد مع النمو حتى اواخر مرحلة المراهقة او بداية سن العشرين ثم تبدا بالهبوط تدريجيا مع التقدم بالسن.

4- **نسبة الدهون في الجسم**: ان حوالي نصف مستوى الانخفاض في مستوى اللياقة البدنية الذي يحدث نتيجة التقدم بالسن يمكن ان يكون سببه زيادة نسبة الدهون في الجسم، وعندما تزداد نسبة الدهون فان ذلك يؤدي الى انخفاض مستوى اللياقة البدنية على اعتبار ان حساب نتيجة اللياقة البدنية يتم بواسطة قسمة الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين $Vo_{2\,max}$ على وزن الجسم.

5- **مستوى مزاولة النشاط واستمراريته**: تشير بعض الدراسات بان التوقف عن التدريب لمدة 12 اسبوع يؤدي الى فقدان التطور الحاصل نتيجة التدريب لأشهر عديدة.

وهناك عوامل اخرى تؤثر سلباً على القدرة الهوائية لدى الافراد منها:

1- فقر الدم.

2- اول اوكسيد الكربون من التبغ او التلوث الجوي.

3- انخفاض الضغط الأوكسيجيني (في المرتفعات).

4- نمط الحياة المستقر والخمول.

5- امراض القلب والرئتين.

الفوائد (التكيفات) الناتجة عن تدريبات التحمل:

1- القيام بالأعمال والانشطة اليومية مع انخفاض في التعب وتحسين الاداء الرياضي.

2- تحسين الوظيفة القلبية التنفسية وزيادة الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين.

3- زيادة حجم عضلة القلب والناتج القلبي (دفع القلب) وحجم الضربة من الدم.

4- زيادة كثافة الشعيرات الدموية وبيوت الطاقة (الميتوكندريا) في العضلات الهيكلية.

5- زيادة عتبة اللاكتيك (تأخير تجمع حامض اللاكتيك).

6- انخفاض معدل ضربات القلب وقت الراحة.

7- انخفاض خطر الوفيات الناتجة عن امراض (الشرايين التاجية، ارتفاع ضغط الدم، السكري، هشاشة العظام، القلق، الاكتئاب).

8- انخفاض الدهون الثلاثية وزيادة نسبة الكولسترول عالي الكثافة الحميد.

9- تحسين حساسية الانسولين في توصيل الجلوكوز.

10- تحسين التركيب الجسمي والوظيفة المناعية وتعزيز الشعور بالسعادة.

Osama I. Daraqel

وهناك بعض الحقائق او التغيرات والاكثر تفصيل والتي تحدث للجهاز الدوري نتيجة تدريبات التحمل منها (**Willmore et al,2004**):

1- حجم القلب Heart Size:

يزداد حجم القلب وتتسع حجراته نتيجة تدريبات التحمل، وعضلة القلب مثل العضلات الهيكلية يحدث لها زيادة في الحجم ايضاً، وفي وقت سابق كان حدوث زيادة في حجم القلب نتيجة التدريب يثير دهشة جدل اطباء القلب، ثم اصبح المتعارف عليه ما يعرف بالقلب الرياضي ولم تعد الزيادة في حجم القلب تثير حيرة او قلق الاطباء او الرياضيين انفسهم.

البطين الايسر هو الحجرة الاكثر والاصعب عملا في القلب ويحدث له التغير الاكبر اثناء التدريب نظرا لانقباضه مع زيادة في حجم الدم، وكذلك ضغط الدم بالدورة الدموية، وكل ذلك يعتبر حملاً كبيراً على القلب، وللتغلب على هذا الحمل فان عضلة القلب تعوض ذلك عن طريق زيادة الحجم (سوآءا بزيادة سمك الجدران او السعة ذاتها)، وبذلك يستطيع الاستمرار في الانقباض بكفاءة.

وعند القيام بتدريبات التحمل يحدث امتلاء اكبر للبطين الايسر مما يزيد من الضغط الانقباضي للبطين الايسر، وتحدث زيادة في حجم الابعاد الداخلية للبطين مما يؤدي الى زيادة امتلاءه بالدم، وكذلك زيادة في الابعاد الداخلية لباقي الحجرات. وقد اعتقد البعض ان زيادة حجم الحجرات هو التغيير الوحيد في عضلة القلب، ولكن تبين ان سمك جدار الحجرات يحدث له زيادة ايضاً مما يؤدي الى الزيادة قوة الانقباض، وقد اكدت الدراسات ذلك، وخاصة عند استخدام تدريبات المقاومة.

2- **حجم الضربة:**

اثناء انقباض البطينين يتم اندفاع كمية من الدم من البطين الايسر، هذه الكمية من الدم تعرف بحجم الضربة ويرمز لها(**SV**).

يزداد حجم الضربة نتيجة تدريبات التحمل، بعد التدريب يمتلئ البطين الايسر بالدم وبالتالي يزداد حجم البلازما مع التدريب وهذا يعني ان هناك دم اكثر يدخل الى القلب والنتيجة انقباض افضل واكثر قوة.

3- معدل ضربات القلب:

ينخفض معدل النبض اثناء الراحة لدى الشخص المدرّب، فاذا كان معدل نبض شخص قليل الحركة (80 ضربة / دقيقة)، فان نبضه ينخفض الى (70 نبضة/ دقيقة) بعد تدريبات التحمل لمدة(12 اسبوع) بمعدل نبضة في الاسبوع. والحالات المدرّبة او الرياضيين ذوي المستويات العالية ينخفض النبض لديهم وقت الراحة الى (30 نبضة/دقيقة).

4- عودة معدل ضربات القلب للحالة الطبيعية بعد التدريب:

عندما ينتهي التمرين لا يعود معدل النبض مباشرة لحالته الطبيعية ولكن تدريجياً، ويستغرق ذلك بعض الوقت ويسمى هذا الوقت "استشفاء معدل القلب". والفرد المدرّب يعود لحالته الطبيعية اسرع وهذا مؤشر على لياقة الجهاز الدوري وتقدم الفرد في التدريب.

مثال: الفرد قبل التكيف للتدريب يبدأ النبض بالارتفاع من (60 نبضة/دقيقة) ويرتفع ليصل الى (195 نبضة/دقيقة) وبعد اربع دقائق من الجهد البدني يعود النبض لحالته الطبيعية ببطء، ولكن بعد التكيف للتدريب يبدأ النبض بالارتفاع من (90 نبضة/دقيقة) وبعد التكيف للتدريب يرتفع ليصل الى (190 نبضة/دقيقة) وبعد اربع دقائق من الجهد البدني يعود النبض لحالته الطبيعية اسرع.

5- الدفع القلبي:

وهو "الحجم الكلي للدم الذي تم ضخه بواسطة البطين الايسر في الدقيقة".

Osama I. Daradkeh

يزداد الدفع القلبي عن معدل العمل بالحد الاقصى نتيجة الزيادة في حجم الضربة وفي معدل ضربات القلب. يتراوح الحد الاقصى للدفع القلبي لدى غير المدربين من (16-14 لتر/دقيقة) بينما يصل الى حوالي (25-20 لتر/ دقيقة) وللمدرّبين تدريباً عالياً على التحمل يصل الدفع القلبي لديهم الى حوالي(40 لتر/دقيقة).

6- تدفق الدم:

تحتاج العضلات اثناء التدريب الى اوكسيجين اكثر مقارنة بوقت الراحة، ولتلبية هذه المتطلبات لا بد من ان يتجه دم اكثر الى العضلات العاملة اثناء التدريب وهناك عوامل تساعد على تدفق الدم الى العضلات العاملة هي:

- زيادة الشعيرات الدموية في العضلات المدربة.
- تفتح اكثر للشعيرات الدموية في العضلات المدربة.
- توزيع الدم في العضلات بصورة اكبر فاعلية.

ولتحقيق زيادة تدفق الدم بالعضلات فان شعيرات دموية جديدة تعمل في العضلات المدربة، وهذا يسمح بالانتشار اكثر داخل الانسجة العضلية، كما يزداد عدد تلك الشعيرات الدموية. ويزداد سريان تدفق الدم الى العضلات العاملة عن طريق زيادة الدفع القلبي، حيث ينتقل الدم الى الانسجة العضلية الاكثر نشاطاً، وعادة تكون نسبة الدم في الشرايين اعلى منها في الاوردة مما يتيح الفرصة لنسبة اكبر من الدم في تلك الشرايين. وقد اثبت "ارمسترونج" ان العضلات المدربة من خلال تدريبات التحمل يذهب اليها دم اكثر مقارنة بالعضلات غير المدربة وذلك باستخدام الكرات المجهرية المشعة والذرات المشعة بعد حقنها داخل مجرى الدم وتتبع سير تلك الاجسام من خلال عداد لعرض توزيع هذه الكرات.

7- ضغط الدم:

ضغط الدم هو الضغط الذي يحدث بواسطة الدم على جدران الاوعية الدموية، وهو غالباً يشير الى ضغط الدم الشرياني. ويعبر عنه بواسطة رقمين: الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي.

تؤدي التدريبات ذات الشدة الاقل من الاقصى الى تغيير في ضغط الدم، ويلاحظ الانخفاض لدى المدرّبين اثناء الراحة، ويحدث الانخفاض ويكون معدل الانخفاض في الضغط الانقباضي حوالي(11ملم زئبق) وفي الضغط الانبساطي (8 ملم زئبق).

تكيف الجهاز التنفسي للتدريب (Willmore et al, 2004):

تتحسن وظائف الجهاز التنفسي نتيجة التدريب مما يؤدي الى زيادة كفاءته ثم يتكيف مع انواع الجهد البدني التي يتلقاها الفرد الرياضي، وتظهر علامات هذا التكيف من خلال النقاط التالية:

1- **الاحجام الرئوية Lung Volumes** :

1- يتغير حجم وسعة الرئة نتيجة التدريب، فتزداد السعة الحيوية **Vital Capacity** وهي تعني "كمية الهواء التي يمكن زفرها بعد اقصى شهيق".

2- تزداد كمية الهواء المتبقي ووهي تعني "كمية الهواء التي لا يمكن تحريكها خارج الرئتين".

2- معدل التنفس Respiratory Rate **:**

1- بعد التدريب ينخفض اثناء الراحة واثناء العمل دون الحد الاقصى

2- بعد التدريب يقل معدل التنفس اثناء الراحة بينما يزداد معدل التنفس عند العمل البدني بمستوى الحد الاقصى.

3- التهوية الرئوية Pulmonary Ventilation**:**

1- بعد التدريب تنخفض اثناء الراحة واثناء العمل دون الحد الاقصى

2- تزداد مع المجهود، وفي الافراد غير المدربين تكون الزيادة من 120 الى 150 لتراً / دقيقة، بينما لدى الرياضيين تزداد لتصل الى 180 لترا/دقيقة، وترجع الاسباب الى هما:

Osama I. Darabkeh

(أ) زيادة حجم التنفس العادي.

(ب) زيادة معدل التنفس عند الحد الاقصى.

4- الانتشار الرئوي:

1- لإتمام تبادل الغازات يزداد عند المعدل الاقصى من التدريب ويرجع ذلك الى الزيادة في تدفق الدم الى الرئتين وخاصة في المناطق العليا من الرئة نتيجة ورود كمية دم كبيرة من القلب. اي زادة الانتشار الرئوي والتهوية الرئوية.

2- يتحسن تبادل الغازات نتيجة اشراك اكبر قدر من الحويصلات الرئوية في هذه العملية.

5- فروق الاوكسيجين الشرياني الوريدي:

الفرق بين اوكسيجين الشرايين والاوردة يزداد مع التدريب، وخاصة عند مستوى الحد الاقصى من التدريب، وهذه الزيادة تنتج من انخفاض محتوى الاوكسيجين في الدم الوريدي، وهذا ان الدم العائد الى القلب في الاوردة يحتوي على اوكسيجين اقل عندما نقارنه بالفرد غير المدرب.

وهذا يعكس شيئاً مهماً وهو ان استخلاص الاوكسيجين في الانسجة يكون اكبر وكذلك كفاءة التوزيع لحجم الدم الكلي على الأنسجة يكون اعلى.

6- معدل التغير في التنفس:

ويعني " النسبة بين ثاني اوكسيد الكربون المفرز والاوكسيجين الممتص اثناء عمليات الايض"

يزداد هذا المعدل عند مستوى العمل بالحد الاقصى لدى المدرّبين، وهذه تدل على زيادة القدرة على الاداء عند هذا المستوى وينتج عن كل ذلك اداء افضل، وهو عادة يعكس دافعاً نفسيا قويا لدى الرياضيين.

7- الامتصاص الاقصى للأوكسيجين:

تبين الدراسات حدوث زيادة قدرها 15 - 20 % للأفراد الذين اعتادوا الجلوس قليلي الحركة بعد ان تدربوا عند 75% من الحد الاقصى بواقع 3 مرات اسبوعياً لمدة 30 دقيقة يومياً لمدة 6 اشهر، كما تبين انه قد حدث لهم زيادة في الاستهلاك النسبي للأوكسيجين بلغت من 35 الى 42 % مللتر/كجم/دقيقة.

اما الرياضيين ذوو المستويات العالية فقد بلغت نسبة الاستهلاك النسبي للأوكسيجين لديهم من 70 الى 90 ملل/كجم/دقيقة.

طرق قياس التحمل الدوري التنفسي:

1- اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (Vo2max):

أ- اختبار كوبر Cooper Test :(Cooper,1969)

تم تصميم اختبار كوبر (**Cooper, 1968**) للاستخدام العسكري الامريكي لمراقبة تطور القدرة الهوائية وتقدير الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين **Vo2max**.

الادوات المطلوبة للاختبار:

- مضمار 400 متر او اي مساحة محددة بالأمتار.
- ساعة التوقيف.
- مساعد.

كيفية اجراء الاختبار:

- بعد الاحماء يطلب من المختبر الجري لاطول مسافة خلال 12 دقيقة.
- يبدأ المساعد بالتوقيت.

Osama I. Daradkeh

- بعد انتهاء المدة 12دقيقة يتم احتسـاب المسـافة التي قطعها المختبر لأقرب 10 امتار. يمكن مقارنة النتيجة مع البيانات المعيارية التالية:

		Very good	Good	Average	Bad	Very bad
13-14	M	2700+ m	2400 - 2700 m	2200 - 2399 m	2100 - 2199 m	2100- m
	F	2000+ m	1900 - 2000 m	1600 - 1899 m	1500 - 1599 m	1500- m
15-16	M	2800+ m	2500 - 2800 m	2300 - 2499 m	2200 - 2299 m	2200- m
	F	2100+ m	2000 - 2100 m	1700 - 1999 m	1600 - 1699 m	1600- m
17-20	M	3000+ m	2700 - 3000 m	2500 - 2699 m	2300 - 2499 m	2300- m
	F	2300+ m	2100 - 2300 m	1800 - 2099 m	1700 - 1799 m	1700- m
20-29	M	2800+ m	2400 - 2800 m	2200 - 2399 m	1600 - 2199 m	1600- m
	F	2700+ m	2200 - 2700 m	1800 - 2199 m	1500 - 1799 m	1500- m
30-39	M	2700+ m	2300 - 2700 m	1900 - 2299 m	1500 - 1899 m	1500- m
	F	2500+ m	2000 - 2500 m	1700 - 1999 m	1400 - 1699 m	1400- m
40-49	M	2500+ m	2100 - 2500 m	1700 - 2099 m	1400 - 1699 m	1400- m
	F	2300+ m	1900 - 2300 m	1500 - 1899 m	1200 - 1499 m	1200- m
50+	M	2400+ m	2000 - 2400 m	1600 - 1999 m	1300 - 1599 m	1300- m
	F	2200+ m	1700 - 2200 m	1400 - 1699 m	1100 - 1399 m	1100- m

ويمكن تقدير الحد الأقصى لاستهلاك الاكسيجين لاختبار كوبر عن طريق المعادلة التالية:

(المسافة المقطوعة بالأمتار ــ 504.9) ÷ 44.73.

يعتبر اختبار كوبر من الاختبارات السهلة لاختبار مجموعات كبيرة من الاشخاص، ولكن يصعب تطبيقه على الرياضيين وخاصـة العدائين لان العداء يقطع مسـافة اكثر من 3 كيلومتر خلال ال 12 دقيقة. وبالتالي يلجأ المختصـين في المجال الرياضي الى اختبارات اخرى منها جري 2400 متر.

ب- جري واحد ميل (1609 امتار) VO2 max from a one mile jog

هدف الاختبار: مراقبة تطور القدرة الهوائية للرياضيين (VO2 max)

- نحسب الحد الاقصى لاستهلاك الأوكسيجين بدلالة زمن الجري والنبض مباشرة مع وزن اللاعب.

ج- جري (2400 متر) 2.4Km Run Test (1.5 ميل) (Burger et al,1990)

هدف الاختبار: مراقبة تطور القدرة الهوائية للرياضيين (VO2 max)

الادوات المطلوبة للاختبار:

- مضمار 400 متر
- ساعة التوقيف
- مساعد

Osama I. Ibrahim

كيفية اجراء الاختبار:

- بعد الاحماء يطلب من المختبر الجري 2400 متر (6 دورات حول المضمار) في اسرع وقت ممكن.
- يبدأ المساعد بالتوقيت.
- يحسب زمن الجري بعد انتهاء المسافة المطلوبة لتحليل أداء المختبر.
- نحسب الحد الاقصى لاستهلاك الأوكسيجين من خلال حساب الزمن بعد الجري في المعادلة التالية:

الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين = (85.95) - (3.079 x زمن الجري/ دقيقة) **(Burger et al,1990)**.

مثال: قطع رياضي عمرة 30 سنة مسافة 2400 متر بزمن 13 دقيقة و 25 ثانية احسب معدل الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين.

الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين= (85.95) ــ (3.079 x 13.25دقيقة).

= 40.79 مللتر/ كجم/ دقيقة.

يمكن مقارنة نتائج اختبار الحد الاقصى لاستهلاك الاكسيجين VO2 max مع الجداول المعيارية التالية: (Heywood, 2006)(Heywood,1998):

قيم الرجال (مللتر/كغم/دقيقة)

Age العمر	Poor ضعيف	Fair متوسط	Good جيد	Excellent جيد جداً	Superior ممتاز
13 - 19	<38	38 - 44	45 - 50	51 - 55	>55
20 - 29	<42	42 - 45	46 - 50	51 - 55	>55
30 - 39	<41	41 - 43	44 - 47	48 - 53	>53
40 - 49	<38	38 - 41	42 - 45	46 - 52	>52
50 - 59	<35	35 - 37	38 - 42	43 - 49	>49
60 - 69	<31	31 - 34	35 - 38	39 - 45	>45
70 - 79	<28	28 - 30	31 - 35	36 - 41	>41

قيم السيدات (مللتر/كغم/دقيقة)

Age العمر	Poor ضعيف	Fair متوسط	Good جيد	Excellent جيد جداً	Superior ممتاز
13 - 19	<30	31 - 34	35 - 38	39 - 41	>41

Osama I. Daradkeh

20 - 29	<36	36 - 39	40 - 43	44 - 49	>49
30 - 39	<34	34 - 36	37 - 40	41 - 45	>45
40 - 49	<32	32 - 34	35 - 38	39 - 44	>44
50 - 59	<25	25 - 28	29 - 30	31 - 34	>34
60 - 69	<26	26 - 28	29 - 31	32 - 35	>35
70 - 79	<24	24 - 26	27 - 29	30 - 35	>35

❖ ثالثاً- القوة العضلية Muscle strength:

تعتبر القوة العضلية ذات اهمية للأنشطة اليومية في حياة الافراد ومساعدتهم في الحفاض على قوام ومظهر جيد كما ان الكتلة العضـلية لها دور هام في التركيب الجسـمي فكلما زادت كتلة العضـلة فهذا يعني معدل اعلى في عملية التمثيل الغذائي واسـتخدام الطاقة بشـكل اسـرع، فضـلاً عن ان التدريب الرياضـي يعمل على بناء قوة عضـلية والحفاض عليها وهذا الامر يعد من الامور الحيوية ايضاً مع التقدم في العمر (كبار السـن) للوقاية من هشاشـة العظام وترققها ومواجهة انخفاض جحم الخلايا العضلية وبطئها وفقدان جزء كبير من وظيفتها بسبب نقص الاستثارة العصبية.

وتعد القوة العضـلية إحدى مكونات اللياقة البدنية، حيث يتوقف عليها أداء العديد من الأنشـطة الرياضـية وتوافرها يعد ضـرورة للوصـول بالفرد الى أعلى مراتب البطولة في الكثير من الألعاب، فهي الأسـاس في الأداء البدني، ومن أهم الصفات البدنية والحركية التي تؤثر على مستوى الأداء في الانشطة الرياضية، وتعتبر القوة العضلية من العناصر المميزة في جميع أشكال النشاط الرياضي.

مفهوم القوة: تعرف القوة بانها **" كمية القوة التي يمكن للعضـلة انتاجها بأقصـى جهد واحد." (ACSM's, 2014)(Thomas et al,2009).**

اهمية القوة العضلية:

هناك أسباب معقولة تبين أهمية القوة العضلية وأسباب الاهتمام بتدريبها وقياسها، وهي:-

1- القوة ضرورية لحسن المظهر (الجانب الجمالي للجسم).
2- القوة شيء أساسي في تأدية المهارات بدرجة ممتازة.
3- القوة تعتبر سبب في تقدم الاداء وسرعة الحركة والتحمل.
4- القوة مقياس ومؤشر للياقة البدنية.
5- القوة تستخدم كعلاج وقائي ضد التشوهات والعيوب الجسمية
6- القوة هي مقياس له هدف كبير وتتأثر بحالات المرض والمشاكل العاطفية.

تعتبر القوة بالنسبة للعديد من علماء التربية الرياضية بانها المكون الاول في اللياقة البدنية وتسبق جميع المكونات الاخرى. وهناك بعض الحقائق حول القوة العضلية وهي:

أ- إن القوة العضلية تختلف باختلاف فترات اليوم، وهي في أقصى ذروتها في منتصف النهار (الإيقاع الحيوي اليومي).
ب- القوة العضلية للفرد تقل تدريجياً باستمرار الأداء البدني.
ج- القوة العضلية تتأثر بالتهيجات العصبية.
د- الرجال أقدر على التحمل من النساء في جميع مراحل العمر.

Osama I. Daradkeh

و- القوة العضلية تقل عقب العمل العضلي المجهد.

هـــ- التمرين والراحة والغذاء واعتدال الجو تعد عوامل تساعد على زيادة تحمل الفرد وقوة تحمله، في حين ان التعب وارتفاع درجة الحرارة المصحوبة بارتفاع درجة الرطوبة تعد عوامل لها تأثير سلبي على القوة.

العوامل المؤثرة في القوة العضلية :

هناك عوامل عديدة تؤثر في القوة العضلية نذكر منها:

1- مساحة المقطـــع العرضي للعضلة (muscle cross-sectional area): ان الأفراد ذوي العضلات الضخمة غالباً ما يكونون أكثر قوة. (NSCA, 2018) (Schoenfeld, 2010) (Haff and Triplett, 2016).

2- نوعية الألياف العضلية: النوع الاول (الياف عضلية بطيئة تتميز بانقباض عضلي بطيء وبقوة منخفضة وقدرة عالية على مقاومة التعب) والنوع الثاني (الألياف العضلية السريعة، وتتميز هذه الألياف بانقباض قوي وسريع ولكنها تعتبر قابلة للتعب).

3- **التوصيل العصبي**: ان قدرة التنبيه العصبي القادم إلى تلك العضلات يحسن من التوافق للوحدة الحركية وزيادة توظيف الوحدات الحركية بشكل افضل خلال الانقباضات العضلية مما ينعكس ايجاباً على القوة العضلية (والوحدة الحركية هي العصب الحركي والألياف العضلية المتصلة به)**(Thomas et al, 2009).**

4- **العمر**: تنخفض القوة العضلية مع التقدم في العمر، حيث يعتقد أن القوة العضلية عند عمر **60** سنة تكون حوالي **80%** منها عند سن العشرين(**الهزاع، 2005).**

5- **الجنس**: نسبة العضلات الهيكلية تزيد عند الذكور.

6- **الوراثة والتغذية والراحة**

❖ رابعاً- التحمل العضلي Muscular endurance

كما تم تعريفه بانه" **قدرة العضلات على تكرار الانقباضات العضلية لفترة طويلة من الزمن". (Thomas et al, 2009).**

ان صفة التحمل العضلي من الصفات البدنية الضرورية لجميع انواع الانشطة الرياضية التي تحتاج الى مستوى معين من القوة العضلية لفترات طويلة ومن هذه الانشطة (العاب القوى والسباحة والجمباز والملاكمة وكرة القدم ...وغيرها) وتعتمد صفة التحمل العضلي على:

1- حجم الخلايا العضلية (كلما ازدادت حجم الألياف العضلية بطيئة الخلجة slow-twitch الناتجة عن التدريبات ذات التكرارات العالية تحسنت صفة التحمل العضلي**(Thomas et al, 2009).**

2- قدرة العضلات على تخزين الوقود.

3- قدرة الجهاز الدوري في امداد العضلات بالدم.

وتكمن اهمية التحمل العضلي في الحفاض على وضع الجسم ووقايته من الاصابات. فمثلا اذا كانت عضلات البطن والظهر قوية تستطيع حمل الجسم بشكل صحيح وتقلل من فرص الاصابة وآلام اسفل الظهر.

فو ائد القوة العضلية والتحمل العضلي (BENEFITS OF MUSCULAR STRENGTH AND ENDURANCE):

1- تحسين اداء الانشطة اليومية والرياضية المتعددة وتحسين استهلاك الاوكسجين.

2- الوقاية من الاصابات Injury Prevention: عن طريق برامج التدريب المتدرجة والتي تجعل العضلات والاوتار والاربطة والغضاريف اكثر قوة وتحمل.

Osama I. Daradkeh

3- تحسين التركيب الجسمي Improved Body Composition: ان التدريب المنتظم على القوة العضلية والتحمل العضلي يحسـن من تركيب الجسـم وذلك عن طريق زيادة الكتلة العضـلية وفقدان الدهون وتحسـين عمليات التمثيل الغذائي بنسبة 15% وزيادة معدل حرق السعرات الحرارية اعتماداً على مدى صعوبة التمرين.

4- تحسـين التصـور الذاتي ونوعية الحياة: تعمل تدريبات القوة على تعزيز واحترام الذات والثقة ونوعية الحياة بزيادة الطاقة البدنية.

5- تحسين صحة العضلات والعظام لدى: تدريبات القوة تمنع الضمور العضلي وضعف العمل العصبي والوقاية من خطر الكسور وغيرها، والتي قد تؤثر سلباً على نوعية الحياة " بعد سن ال **75** لا يستطيع **25%** من الرجال و **75%** من النساء رفع **10** باوند(**4.5** كيلوغرام) فوق الرأس"**(Thoma et al, 2009).**

(التكيفات الايضية الناتجة عن تدريبات التحمل الجهاز العضلي):

1- زيادة كبيرة في حجم وعدد بيوت الطاقة (الميتوكندريا) بفعل نشاط الانزيمات المؤكسدة

2- زيادة في محتوى الميوجلوبين Myoglobin في العضلات.

3- زيادة في كمية الاوكسيجين المخزنة في الالياف العضلية

4- زيادة عدد الشعيرات الدموية وتدفق الدم في العضلات.

5- زيادة قدرة العضلات الهيكلية على تخزين الجليكوجين.(Kiens et al. 1993)

6- قدرة العضلات على استخدام الدهون كمصدر للطاقة (Kiens et al. 1993)

7- يتوقف استخدام الدهون على الزيادة في انزيمات العضلة المسؤولة عن اكسدة الدهون (Wilmore and Costill 1994)

8- زيادة في كمية استهلاك الحد الاقصى من الاوكسيجين VO2max والتي تتراوح عادة من (15-20%) بعد فترة تدريب لمدة 6 اشهر.

اختبارات القوة والتحمل:

1. **Biceps Curl Test:** اختبار لتقييم قوة العضلة ذات الرأسين العضدية.
2. **Bench Press Test:** لتقييم قوة الجسم العلوي للرياضي.
3. **Leg Press Test** : لتقييم قوة ساق الرياضي.
4. **Squats Test:** لتقييم قوة عضلات الساقين عدد التكرارات والمقارنة.
5. **Sit Ups Test :** الجلوس من الرقود خلال 30 ثانية

- الهدف مراقبة تطور عضلات البطن

Osama I. Daradkeh

- نقارن الاختبارات مع البيانات المعيارية لاختبار الجلوس من الرقود(Davis 2000):

Gender	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
Male	>30	26 - 30	20 - 25	17 - 19	<17
Female	>25	21 - 25	15 - 20	9 - 14	<9

❖ خامساً- المرونة Flexibility:

تعتبر المرونة احدى القدرات او العناصر البدنية الهامة للأداء الحركي وتعني" قدرة المفصل او المفاصل على الحركة ضمن حدودها التشريحية". ويستخدم مصطلح المرونة للمفاصل ومصطلح المطاطية (الليونة) للعضلات.

اهمية وفوائد زيادة المرونة:

تلعب المرونة دورا هاما في إعداد الرياضيين من خلال تطوير او زيادة المدى الحركي للمفصل في:

1- انخفاض التوتر العضلي ولزوجة العضلات المسببة للتقلصات العضلية وجعلها اكثر سلاسة وسهولة في عملها وزيادة الاسترخاء.

2- تحسين التوافق سهولة الحركة وانسيابيتها.

3- زيادة المدى الحركي للمفاصل وتحسين الاداء المهاري.

4- تحسين الدورة الدموية وتبادل الهواء.

5- تقليل خطر الاصابة وانخفاض الآلام الناتجة عن التدريب.

العوامل التي تحد من المرونة:

اولاً- عوامل داخلية منها:

1- نوع المفصل: هناك مفاصل عديمة الحركة مثل المفاصل بين عظام الجمجمة ومفاصل تسمح بحركات محدودة كمفصل الركبة والمرفق ومفاصل متعددة الحركة كمفصلي الحوض والكتف.

2- درجة حرارة المفصل والأنسجة المرتبطة.

3- مطاطية أنسجة العضلات والأوتار والأربطة والجلد.

4- قدرة العضلات العاملة على المفصل على الاسترخاء(الانبساط) والانقباض لتحقيق أكبر مجموعة من الحركة.

ثانياً- عوامل خارجية منها:

1- درجة الحرارة في مكان التدريب (ارتفاع درجة الحرارة تزيد من المرونة).

2- الوقت خلال اليوم (معظم الناس في فترة ما بعد الظهر تزداد المرونة لديهم عن الصباح).

3- مرحلة ما بعد اصابة المفصل أو العضلات.

4-العمر الزمني: مع تقدم العمر تصبح المفاصل اكثر صلابة.

5- الجنس: الاناث اكثر مرونة من الذكور.

6- الحالة التدريبية للفرد: التمرين يؤخر من فقدان المرونة.

7- نوع الرياضية: لاعب الجمباز اكثر مرونة.

Osama I. Daradkeh

انواع المرونة:

1- مرونة عامة: جميع مفاصل الجسم

2- مرونة خاصة: فقط للمفاصل المشتركة في الحركة المعنية

3- مرونة ايجابية: العضلات العاملة هي المسببة لحركة المفصل

4-مرونة سلبية: القوة الخارجية (زميل، مدرب) هي المسببة لحركة المفصل

5- مرونة متحركة: تمثل عمل مرونة للمفصـــل من الحركة مثل تدوير الجذع للجانبين او حركة الركل في كرة القدم بدون كرة.

6- مرونة ثابتة: عمل مرونة للمفصل من الثبات مثل تدوير الجذع للجانبين مع الثبات لمدة **(15)** ثانية.

الاحتياطات الواجب مراعاتها خلال تدريبات المرونة:

1- تمرينات المرونة يجب ان تكون ضمن الحدود الطبيعية للمفصل.

2- عدم استخدام تمرينات المرونة في الكسور قبل 12-8 اسبوع من حدوثها وبدء التمرين بلطف.

3- تستخدم تمرينات المرونة بحذر مع الافراد المشتبه بهم او المصابين بهشاشة العظام او مع الرجال فوق سن ال 80 سنة او السيدات فوق سن 65 سنة.

4- في حال وجود آلام بعد 24 ساعة من تمرينات المرونة يجب التوقف لحين الشفاء التام.

موانع استخدام تمرينات المرونة:

1- محدودية الحركة بسبب وجود كتل عظمية على المفصل.

2- الكسور التي لم يتم علاجها.

3- العدوى او الالتهابات الحادة التي تؤثر على المفصل او الانسجة المحيطة به.

4- الآلام الحادة المصاحبة للتمرين او حدوث تقلصات عضلية غير مسيطر عليها.

5- اورام موضعية نتيجة الاصابة.

6- التشنجات العضلية الدائمة في العضلات بسبب بعض الامراض كالشلل الدماغي التشنجي.

اختبارات المرونة:

1- اختبارات الورك لمراقبة تطور عضلات الفخذ Hip Flexion Test

2- اختبار المرونة الثابتة للكاحل Static Flexibility Test - Ankle

3- اختبار المرونة المتحركة للحوض والجذع Static Flexibility Test - Hip & Trunk

4- امتداد اليدين من الجلوس الطويل اختبار مرونة الظهر واسفل الركبة Sit & Reach Test

Gender	Excellent	Above average	Average	Below average	Poor
Male	>14	14.0 - 11.0	10.9 - 7.0	6.9 - 4.0	<4
Female	>15	15.0 - 12.0	11.9 - 7.0	6.9 - 4.0	<4

Osama I. Daradkeh

الفصل الثاني

العناصر المرتبطة بالمهارة:

❖ **اولاً- السرعة Speed :**

تعرف السرعة على انها" **القدرة على أداء حركة في فترة قصيرة من الزمن "(Thomas et al,2009)(ACSM's,2014).**

اهمية السرعة:

لعنصر السرعة اهمية قصوى في مختلف الانشطة البدنية ويعد من العناصر الرئيسية لسباقات المسافات القصيرة في العاب القوى والسباحة والدراجات والتجديف وكرة القدم والسلة....وتمثل سرعة الاداء من الاساسيات لرياضات الملاكمة والسلاح. وترتبط السرعة بالمكونات الاخرى فالسرعة والقوة متلازمتان في القوة المميزة بالسرعة, وترتبط بالرشاقة والتوافق كما في رياضات كرة القدم واليد والسلة.

انواع السرعة:

1- السرعة الانتقالية:

وتعرف بانها **"محاولة الانتقال او التحرك من مكان لآخر بأقصى سرعة و اقل زمن ممكن".** وهذا يعني قطع مسافة محدودة في اقصر زمن ممكن, وتمثل السرعة الانتقالية احد المقومات الاساسية لبعض اللاعبين مثل لاعبي العدو او السباحة او سباق الدراجات.

2- السرعة الحركية (سرعة الاداء):

يقصد بها "سرعة الانقباضات العضلية عند اداء الحركات الوحيدة والمركبة", لذلك تتحقق السرعة في عملية الانقباض للألياف العضلية التي يلزمها الانقباض اثناء اداء التمرين او المهارة. كحركة معينة في رياضة السلاح أو سرعة أداء لكمة معينة.

انواع الحركات:

وتقسم الحركات عند اداء المهارات الرياضية الى :

أ- **حركات وحيدة** وهي من وجهة النظر الوصفية (الكينماتيكية) تعرف بالحركات المنفصلة اي لها بداية ونهاية واضحة مثل (ارسال التنس، الرمية الحرة بكرة السلة، ركل كرة القدم، دفع الجلة).

ب- **الحركات المتكررة** وهي من وجهة النظر الوصفية (الكينماتيكية) تعرف بالحركات المتصلة اي يصعب تحديد بداية ونهاية الحركة وتكون نهاية الحركة بداية لحركة اخرى ومنها(الجري، التجديف، الدراجات).

جـ- **الحركات المركبة**: وهي الحركات التي تشمل اكثر من مهارة وتتركب الحركات لأكثر من مهارة وتكون نهاية الحركة لكل مهارة بداية حركية لمهارة اخرى مثل(الحركات الارضية في لعبة الجمباز تكون نهاية الدحرجة بدية لمهارة حركية اخر، نهاية حركة الاقتراب تكون بداية لحركة الوثب).

مكونات السرعة:

تتضمن السرعة المكونات التالية:

1- تحمل السرعة: وهي قدرة الفرد على المحافظة على معدلات عالية من السرعة لأكبر فترة زمنية ممكنة

2- السرعة القصوى: وهي اقصى معدل من السرعة يستطيع الفرد اخراجه

3- القوة المميزة السرعة.

Osama I. Daradkeh

بعض العوامل الفسيولوجية المؤثرة في السرعة:

1- الخصائص التكوينية للألياف العضلية: يحتوي الجسم علي ألياف عضلية حمراء وأخرى بيضاء، الألياف الحمراء تصدر انقباضات بطئيه لفترات طويلة أما الألياف العضلية البيضاء فلديها القدرة علي إحداث انقباضات سريعة لفترات قصيرة والنوع الأبيض هو المطلوب للسرعة.

2- النمط العصبي للفرد "التوافق العصبي العضلي": وهذا يتعلق بمدي عمليات الكف للحركة. والمقصود بالكف و الإثارة هو مدي التناسق في الإشارات العصبية الواصلة للمجموعات العضلية العاملة لتأمر بعضها بالكف عن الحركة في حين تأمر مجموعات أخري بالحركة .

3- القوة العضلية: ان اهمية القوة العضلية لضمان السرعة، فإمكانية تنمية السرعة الانتقالية لمتسابقي المسافات القصيرة في ألعاب القوي كنتيجة التنمية وتطوير صفة القوة العضلية لديهم، كما ان سرعة البدء والدوران في السباحة تتأثر بدرجة كبيرة بقوة عضلات الساقين.

4- القدرة علي الاسترخاء العضلي: فالتوتر العضلي خاصة في العضلات المعاكسة من العوامل التي تعوق سرعة الأداء الحركي. وغالبا من يعود التوتر العضلي إلى عدم إتقان الفرد للطريقة الصحيحة للأداء أو إلى ارتفاع درجة الاستثارة والتوتر الانفعالي، لذلك فالاسترخاء العضلي هام جدا في الحركات التي تتطلب السرعة.

5- قابلية العضلة للامتداد: Extensibility اذ يمكن شد الخلايا العضلية لتأخذ طولاً اكبر من طولها الطبيعي كي تستطيع أن تعطي انقباض سريع وقوي بعكس العضلات قليلة الامتداد، ولا تقتصر أهمية الامتداد (المطاطية) علي العضلات العاملة في الحركة فقط ولكن أهمية كبري أيضا للعضلات المعاكسة. حتى تتم الحركة في سهولة دون أي مقاومات من العضلات المقابلة.

6- قوة الإرادة كعامل نفسي: وهي سمة نفسية تركز علي قابلية الفرد على التغلب على المقاومات.

اختبارات السرعة:

- 150 متر (اختبار تحمل ل لرياضي ال 100 متر).
- 300 بارد جري مكوكي لدى رياضات منها (كرة القدم الرجبي، الهوكين كرة السلة، سكواش).
- 60 متر اختبار سرعة لرياضي ال (100) متر و(200) متر.

❖ **ثانياً- الرشاقة Agility**

مفهوم الرشاقة: تعرف الرشاقة بأنها **"سرعة تغيير أوضاع الجسم أو تغيير الاتجاه على الأرض أو على الهواء"(Thomas et al,2009) (ACSM's,2014).**

اهمية الرشاقة:

تعد الرشاقة من الصفات البدنية شديدة التركيب والتعقيد , فهي من اكثر العناصر المطلوبة في الحركات التوافقية المعقدة التي تتطلب قدراً من التحكم، والرشاقة عنصر مركب يتضمن العديد من العناصر البدنية الأخرى مثل (السرعة، التوازن، قوة، الدقة، التوافق العصبي العضلي، وسرعة رد الفعل) اذ يتم التركيز عليها في الفترات الأخيرة من مراحل الإعداد بعد أن يكون اللاعب قد اكتسب هذه الصفات. وتعتبر الرشاقة ذات أهمية في كل الأنشطة التي تتطلب التغيير السريع في مواضع الجسم أو احد جزاءه. فالبدايات السريعة والتوقف والتغيير السريع في الاتجاهات أساس للأداء الجيد في الألعاب مثل كرة السلة، كرة القدم، الريشة الطائرة، الكرة الطائرة، البيسبول .كما إنها مكون اساسي في الجمباز والغطس والتمرينات والباليه المائي والتي تتطلب ادماج عدة مهارات حركية في اطار واحد.

Osama I. Daradkeh

متطلباتها الرشاقة:

1- سلامة الجهاز العصبي للفرد.

2- القدرة على رد الفعل والتوجيه الحركي.

3- القدرة على التوازن والتوافق الحركي.

4- القدرة على الربط والاستعداد الحركي وإتقان المهارات الحركية.

5- خفة الحركة وسرعة تغيير أوضاع الجسم حسب مواقف الاداء.

العوامل المؤثرة في الرشاقة:

توجد عوامل عديدة تؤثر في الرشاقة بطرق مختلفة :

1- الأنماط الجسمية: الأشخاص طوال القامة وذو النمط الجسمي النحيف يميلون إلى افتقار الرشاقة وعلى العكس من ذلك فان متوسطي الطول وقصار القامة والذين لديهم عضلات قوية يميلون إلى الرشاقة بدرجة عالية، ومن حيث النمط الجسمي يمكن القول أن النمط العضلي والنمط العضلي النحيف يمتلكون عنصر الرشاقة إما النمط النحيف والسمين اقل رشاقة ومع ذلك يوجد استثناءات في هذه القاعدة.

2- العمر والجنس: تزيد رشاقة الأطفال الصغار في مقدار ثابت حتى سن 12 سنة ثم تقل بمجرد الدخول في سن المراهقة وبعد الإنهاء من هذه الفترة تبدأ الرشاقة في زيادة مرة أخرى حتى يصلون إلى مرحلة اكتمال النمو ثم بعد سنوات قليلة تبدأ رشاقتهم بالنقصان. ويشار الى أن الذكور اقل رشاقة من الإناث في سن ما قبل البلوغ وبعد هذه الفترة تزداد رشاقة الذكور بمستوى أعلى عن رشاقة الإناث بعد البلوغ .

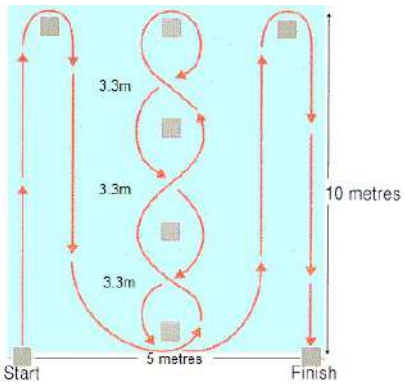
3- الوزن الزائد: يقلل الوزن الزائد المفرط مباشرة من الرشاقة فهو يزيد من القصور الذاتي للجسم وأجزائه كما يقلل من سرعة انقباض العضلات ونتيجة لذلك تقل سرعة تغيير أوضاع الجسم.

4- التعب: يقلل كلا من التعب والإجهاد من صفة الرشاقة لان التعب له تأثير سيء على مكونات الرشاقة كالقوة وزمن رد الفعل وسرعة الحركة والقدرة كما يؤدي التعب خاصة إلى فقدان التوافق.

اختبارات الرشاقة:

اختبار الينويز لمراقبة تطور الرشاقة Illinois Agility Run Test:

يجري اللاعب مع مسار الخط الاحمر كما في الشكل بأقصى سرعة ثم مقارنة زمن الاداء مع البينات المعيارية التالية (Davis et al. 2000):



Gender	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
Male	<15.2 secs	15.2 - 16.1 secs	16.2 - 18.1 secs	18.2 - 19.3 secs	>19.3 secs
Female	<17.0 secs	17.0 - 17.9 secs	18.0 - 21.7 secs	21.8 - 23.0 secs	>23.0 secs

Osama I. Daraoken

❖ **ثالثاً- التو افق Coordination:**

يعرف التوافق بأنه "قدرة الفرد على إدماج أنواع من الحركات في إطارواحد يتسم بالانسيابية وحسن الاداء".

اهمية التو افق:

يتطلب مكون التوافق تعاوناً كاملاً ما بين الجهاز العصبي والعضلي للواجب الحركي لمختلف الالعاب الرياضية حيث يتعين ارسال اشارات عصبية بسرعة ودقة كافية لأكثر من جزء من اجزاء الجسم المختلفة في وقت واحد ،وقد يستلزم اداء الحركة تحريك الاجزاء في اتجاهات مختلفة في نفس اللحظة الزمنية لإخراج الحركة بالصورة المثالية. والتوافق المميز يتطلب (الرشاقة، التوازن، السرعة، الاحساس الحركي، دقة الاداء).

ويرتبط عنصر التو افق بمبدأين هما الكف والاثارة:

أ- الاثارة: وتعني الاشارة العصبية للعضلات الخاصة بالأداء الحركي.

ب- الكف: وتعني ابطال مفعول الاشارات العصبية التي لا صلة لها بالأداء. وهذا ما يلاحظ في المرحلة الاولية لتعلم مهارة محددة لدى المبتدئين تكون الحركة لديهم مضطربة وزائدة وغير متناسقة بسبب استثارة مجموعات عضلية غير مطلوبة في الاداء تليها مرحلة التركيز والموازنة بين عمليات الكف والاثارة لتصبح الحركة آلية.

أنواع التو افق:

1- التو افق العام والخاص

أ- التوافق العام: ويظهر في أداء الحركات الاساسية كالمشي والجري والتسلق.

ب- التوافق الخاص: ويظهر في اداء الحركات التي تتلاءم مع طبيعة النشاط الرياضي الممارس من توزيع ونقل القوة وشكل الأداء. ويظهر ذلك في رياضات متعددة مثل كرة السلة والقدم والهوكي والتنس حيث يظهر التوافق في التبادل الحركي بين اليدين والعينين والكرة او المضرب.

2- التو افق الكلي للجسم وتو افق الاطراف:

أ- التوافق الكلي للجسم وهي الحركات التي يستطيع بها الفرد دمج مجموعات عضلات أجزاء الجسم المختلفة عندما تعمل معا في اتجاهات مختلفة وبإيقاع حركي سليم وفي زمن واحد.

ب- توافق الاطراف وهي الحركات التي تتطلب دمج مجموعات عضلات القدمين او اليدين او كليهما معاً في اتجاهات مختلفة وبإيقاع حركي سليم وفي زمن واحد.

3- تو افق الذراع والعين وتو افق القدم والعين:

أ- توافق الذراع والعين: وهي الحركات التي يستطيع الفرد دمج مجموعات عضلات الذراع مع استخدام حاسة البصر وبإيقاع حركي سليم في زمن واحد. مثال: الإرسال في التنس، والرمية الحرة في السلة، واستقبال الكرة من الزميل في كرة اليد والسلة والطائرة.

ب- توافق القدم والعين: وهي الحركات التي يستطيع بها الفرد دمج مجموعات عضلات الرجلين مع استخدام حاسة البصر. مثال: التمرير او التصويب في كرة القدم.

اختبار التو افق:

اختبار التوافق بين العين واليد Hand Eye Coordination Test:

يهدف الاختبار مراقبة توافق الرؤية والتقاط الكرة باليد عن طريق رمي الكرة على الحائط من مسافة 2 متر والتقاطها بالتبادل بكلتا اليدين لمدة 30 ثانية مع احتساب عدد مرات التقاطها ومقارنة عدد المرات بالنتائج التالية(Taylor 1997):

Osama I. Daradkeh

Age	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
15-16 years	>35	30 - 35	25 - 29	20 - 24	<20

❖ **رابعاً- التوازنBalance :**

يعرف التوازن بانه "القدرة على الاحتفاظ بوضع الجسم في حالة الثبات او الحركة"."(Thoma et al,2009)((ACSM's,2014.

أهمية التوازن:

يعد التوازن مكون اساسي هام في العديد من الأنشطة الرياضية لتطوير مستوى اداء المهارات الحركية الاساسية كالوقوف والمشي، كما انه مكون رئيسي في معظم الانشطة التي تطلب الوقوف او الحركة فوق حيز ضيق كما هو الحال في رياضة الجمباز والتمرينات والباليه والتزلج والغطس والدراجات وغيرها...

العوامل المؤثرة على التوازن:

1- الاحساس بالتوازن: ويعتمد على جهاز حفظ التوازن وهو (الجهاز الدهليزي) الموجود في الاذن الداخلية والذي يساهم في المحافظة على التوازن في حالات السكون والحركة.

2- الاحساس بالحركة: توفر مستقبلات جهاز الاحساس بالحركة الموجودة في الاوتار والعضلات والمفاصل والعظام للمتعلم قدرة في ادراك الحركة من حيث ربط اجزاء الجسم المشتركة في الاداء بتناسق وادراك زمن ومسافة وسرعة اداء الحركة وتغيير الاوضاع والاتجاهات.

3- الاحساس البصري: تلعب حاسة البصر دور في فهم طبيعة الاداء والتي تساعد في تحقيق الوضع المناسب ودرجة التوازن المطلوبة.

4- التوافق بين الجهاز العصبي والعضلي وسلامتهما.

5- القوة العضلية تساعد في تحقيق توازن افضل.

6- مركز الثقل وقاعدة الارتكاز: كلما قرب مركز الثقل من قاعدة الارتكاز(الاتزان) كان التوازن افضل وكلما كانت مساحة قاعدة الارتكاز اكبر كان الاتزان اكثر.

7- الاحتكاك بالأسطح: كلما كان الاحتكاك اكبر مع سطح الاداء كان التوازن اكبر. ويظهر ذلك خلال التزلج فاللاعب يحاول تحقيق توازن اعلى.

8- التدريب: الرياضيين ذوي المستويات العالية يتمتعون بتوازن حركي افضل من اقرانهم ذوي المستويات الضعيفة كما في المصارعة والسباحة.

9- التعب المتوسط والشديد يؤدي الى ضعف التوازن.

أنواع التوازن:

1- التوازن الثابت ويعني "المحافظة على الاتزان في وضع واحد للجسم".

2- التوازن الديناميكي ويعني "القدرة علي الاحتفاظ بالتوازن أثناء الأداء الحركي" كما في المنازلات الفردية والمشي علي عارضة التوازن في الجمباز.

Osama I. Daraoksh

اختبار التوازن:

اختبار الوقوف على مشط القدم لأطول فترة Standing Stork Test

البيانات المعيارية التالية متاحة لهذا الاختبار(Schell & Leelarthaepin, 1994)

	Excellent	Above Average	Average	Below Average	Poor
Males	>50	37-50	15-36	5-14	<5
Females	>27	23-27	8-22	3-7	<3

❖ **خامساً- القدرة** Power

تعرف القدرة بانها **"القدرة على بذل القوة بسرعة".**(مزيج من القوة والسرعة) إن الوصول لأعلى قوة بمعدلات سريعة عالية يعتبر متطلباً أساسياً في العديد من الفعاليات والألعاب الرياضية. على سبيل المثال (بداية العدو، أو رمي الرمح أو الوثب الطويل، ارسال التنس، رفع الاثقال، دفع الجلة) **"(Thoma et al,2009)(ACSM's,2014).**

سادساً- زمن رد الفعل Reaction time

يعرف بانه **"الفترة الزمنية الو اقعة ما بين حدوث المثير (البصري او السمعي او اللمسي) والاستجابة العضلية لهذا المثير""(Thoma et al,2009)(ACSM's,2014).** وزمن الاستجابة الحركية يتضن زمن رد الفعل حتى نهاية الاستجابة الحركية. والعامل الاساسي الذي يؤثر على الاستجابة هو عدد المثيرات المحتملة والتي تتطلب كل منها استجابة خاصة بها. فإذا كان هناك استجابة محتملة واحدة فقط يكون زمن رد الفعل بسيط اما في حال كان هناك العديد من الاستجابات الممكنة فان ذلك سوف يستغرق وقتاً اطول لتحديد أي استجابة يمكن تنفيذها. ويمكن **تقسيم** رد الفعل الى نوعين:

أ- رد الفعل البسيط: يكون نوع المثير معروف مسبقا ووجود فترة تحضيرية ويأتي المثير عن طريق السمع كرد الفعل لدى عداء 100 م.

ب- رد الفعل المعقد: يكون نوع المثير غير معروف وعدم وجود فترة تحضيرية ويأتي المثير عن طريق البصر.

العوامل المؤثرة على زمن الاستجابة لدى اللاعب(Davis et al,2000):

1- الجنس والعمر
2- مرحلة التعلم
3- مستوى اللياقة البدنية
4- عدد الاستجابات المحتملة
5- الوقت المتاح
6- شدة المثير
7- التوقع
8- الخبرة
9- الصحة
10- درجة حرارة الجسم (البرودة تبطئ من الاستجابة)
11- الشخصية (الشخصية الانبساطية اسرع برد الفعل)
12- حالة اليقظة
13- طول المسارات العصبية.

Osama I. Daraqueh

الفصل الثالث

مبادئ التدريب الرياضي الواجب مراعاتها عند تنمية المتطلبات البدنية (Thoma et al, 2009)

يعرف التدريب الرياضي بأنه **"عمليه تعليميه تربوية منظمه , مبنيه على الاسس والقواعد العلمية, تهدف الى إعداد الفرد الرياضي للوصول به الى اعلى مستوى ممكن من قدراته البدنية والمهارية والخططية والنفسية في النشاط الرياضي الممارس"(علاوي،1994).**

وبما ان التدريب الرياضي مبني وفق اسس وقواعد علمية لذلك فان افضل النتائج التي يمكن ان تتحقق من برامج التدريب تستند على عدة مبادئ تحكم اي نوع من انواع التدريب البدني وتنبع من استجابة وتكيف الجسم البشري لعملية التدريب وخلاف ذلك فان الرياضي سيكون عرضة لخطورة الاصابة ومن هذه المبادئ:

1- **مبدأ زيادة الحمل** OVERLOAD: حتى يتحقق الهدف من التدريب في احداث تحسين مستوى الاداء لا بد من زيادة حمل التدريب عن حدود قدرة اللاعب لتحفيز الجسم لإحداث التكيفات المطلوبة وحسب نظرية سيليز Selye's Theory فان الكائنات الحية تستجيب للضغوط او المثيرات ومع استمرار هذه الضغوط فان الكائن الحي يقاوم بطرق مختلفة فاذا كانت المقاومة ايجابية فان التكيفات ستكون ايجابية اما اذا كانت المقاومة سلبية فان الكائن سوف يتعرض الى حالة من الارهاق وعليه فان المدرب الرياضي يجب ان يخطط باتجاه احداث تكيفات ايجابية مع لاعبيه عند استخدام التحميل الزائد.

2- **مبدا التدرج في الحمل** Progressive overload: ان النتيجة المنطقية للتحميل الزائد هي التدرج في الحمل لذلك فان الزيادة التدريجية في الحمل تصبح ضرورية لمواصلة عملية التكيف مع المستوى التالي من الاداء وبعبارة اخرى فان النظام قادر على مواجهة متطلبات الاداء فوق المستوى نتيجة التدرج ولمعرفة هذا التدرج لا بد من ان تسير عملية التدريب وفق معايير دقيقة تشتمل على اختبارات لتحديد قدرات الرياضي البدنية والمهارية بشكل دوري تتناسب مع متطلبات النشاط او الرياضة التخصصية ومن هذه الاختبارات(الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين Vo2 Max ، القوة العضلية، التحمل العضلي، الوثب العمودي، المرونة) حيث تصبح هذه المعلومات الاساس الذي يعتمد عليه المدرب في التدرج في اداء لاعبيه ومن غير هذه المعلومات فان التدريب يصبح عشوائيا والنتيجة قد تؤدي الى الاحباط او اصابة الرياضي في كثير من الاحيان.

3- **التنوع** Variety:ان النتيجة الطبيعية للتدرج هو التغيير من نمط التدريب والتنويع في محتويات الوحدة التدريبية اليومية والذي يحفز اللاعب على التكيف والتقدم وتقليل الملل حيث تلي التمارين القصيرة الشاقة تمارين اقل جهدا او تمارين استرخاء.

4- **الخصوصية** SPECIFICITY: ان اجسامنا تستجيب وتتكيف مع الجهد البدني او التمرين مباشرة تبعا للمتطلبات المحددة او المفروضة، وبالتالي يجب التدريب على متطلبات اللعبة او المهارة المستخدمة في النشاط او المنافسة ومثال ذلك:

أ- يجب تدريب عدائي المسافات الطويلة لرفع مستوى العتبة الهوائية aerobic thresholds (وهي النقطة التي يبدأ اعتماد اللاعب فيها على العمل **اللاهوائي** لإنتاج الطاقة وتقدر بحوالي 65% من الحد الاقصى من معدل ضربات القلب).

ب- لاعبي الوثب يجب تدريبهم على المهارات الايقاعية والقوة الانفجارية (القوة المميزة بالسرعة).

Osama I. Daraiken

جـــ- لاعبي ال 400 و 800 متر يجب تدريبهم على رفع مستوى العتبة اللاهوائية (وهي النقطة التي يبدأ فيها تراكم حامض اللاكتيك في العضلات والذي يعمل على تجمع المخلفات التي تسبب التعب، وتقدر نقطة الوصول للعتبة اللاهوائية ما بين 90% -80% من الحد الاقصى لضربات القلب) علاوة على ذلك يحتاج الرياضيين التدريب بدنيا وذهنيا.

5- **استعادة الشفاء** Recovery And Restoration: يجب على الجسم ان يعود الى وضع الراحة لتخفيف التعب المتراكم نتيجة التدريب كما ان التدريب المفرط يرتبط مع احتمالية الاصابة، هناك بعض المدربين لديهم فهم محدود حول الاستجابات الفسيولوجية الناتجة عن التدريب الشاق وينظرون الى الوقت الضائع ووقت الراحة لاستغلاله للحصول على مزيد من التحضير ويبدو هذا الحال خلال قرب نهاية الموسم بالرغم من ان هذا الوقت يجب اخذ راحة كافية كما لا ينصح خلال الاسبوع عمل اكثر من اثنين او ثلاثة تدريبات شاقة وفي نفس الوقت ويجب ان يأخذ التدريب ذي الشدة العالية 48 ساعة استراحة.

6- **مراعاة الفروق الفردية** Individuality: ان لكل لاعب استجابات وقدرات مختلفة وبالتالي يجب ادراك الفروق الفردية عند تصميم وتطبيق البرامج التدريبية فهناك اختلافات بين اللاعبين في الحجم والعمر والقوة والنضج العاطفي وبالتالي يجب ان تصمم البرامج من حيث الحجم والشدة بما يتناسب مع كل فرد.

7- **التوازن** Balance: حتى تكون البرامج فعالة ينبغي ان تشمل انشطة تعالج جميع مكونات اللياقة البدنية مع عدم المغالاة تنمية عنصر على حساب العناصر الاخرى فقد تكون مؤذية.

الاحماء والتهدئة خلال مزاولة النشاط البدني (The warm-up (WU) & cool-down (CD:

يعد الحماء والتهدئة من الاجزاء الاساسية الهامة لأي وحدة تدريبية وليس هناك ادنى شك في ان الوقت الذي يقضيه اللاعب خلال عمليتي الاحماء والتهدئة يحسن من مستوى الاداء وتسريع عملية الاستشفاء اللازمة قبل المشاركة في اي نشاط لاحق.

وتشير العديد من الدراسات (Kokkonen et al, 1998 و (Fowles et al, 2000) و (McNair,2000)و (Knudson.2001) الى ان تمرينات الاطالة الثابتة في الرياضات التي تتطلب قوة قصوى او قوة مميزة بالسرعة قد تخفض من القوة وبالتالي ينصح بها في عملية التهدئة في حين ان الرياضات التي تتطلب مرونة والمحافظة على مدى حركي افضل يمكن استخدام تمرينات الاطالة الثابتة خلال عملية الاحماء مع بعض الانشطة الهوائية.

الاحماء:

قبل البدء في اي نشاط بدني قوي ينبغي للشخص اعداد او تهيئة الجسم للتمرين كما ان الاحماء الصحيح قبل ممارسة اي نشاط يهيئ الجسم لعبء العمل اللاحق، ويمكن ان يكون الاحماء على شكل بطيء من النشاط الهوائي كالمشي قبل الهرولة الخفيفة او الهرولة قبل الجري حيث تسير عملية الاحماء بوتيرة يصل فيها معدل ضربات القلب الى **50-60%** من معدل ضربات القلب القصوى.

فوائد وفعالية الاحماء:

الاحماء قد يساعد في منع الاصابات وتحقيق اقصى قدر من الاداء وذلك من خلال:

1- زيادة درجة حرارة الجسم الداخلية ومعدل ضربات القلب تقلل من فرص التعرض للإصابة عندما يتم اعداد القلب والعضلات والاربطة والاوتار بشكل صحيح للمجهود.

2- زيادة المدى الحركي للمفصل عندما يتم احماء العضلات بشكل افضل حيث تساعد في مجموعة اكبر من الحركة بالنسبة للمفصل. ان العضلات الباردة لا تساعد في امتصاص الصدمات وتكون اكثر عرضة للإصابة.

3- زيادة سرعة انقباض واسترخاء العضلات.

4- زيادة تدفق الدم عبر الانسجة النشطة وتمدد الاوعية الدموية.

Osama I. Daradkeh

5- زيادة التمثيل الغذائي ودرجة حرارة العضلات.

6- المساعدة في تقليل تصلب العضلات.

7- التحضير الذهني والاستعداد لبدء المهارات الحركية.

ملاحظة: ينبغي ان يبدا الاحماء ببطء وبشكل منهجي وتدريجي.

التهدئة:

لا تقل عملية التهدئة اهمية عن الاحماء وغالبا ما يتم تجاهلها وتسمح عملية التهدئة بخفض درجة حرارة الجسم ومعدل ضربات القلب تدريجيا وتسرع من عملية الشفاء قبل الحمل التدريبي اللاحق وبالتالي يجب على اللاعب ان يعود الى الوضع الطبيعي تدريجيا قبل التوقف مباشرة بغض النظر عن نوع التمرين فالجسم هو افضل آلة على وجه الارض وعلاجه هو الطريق.

فوائد وفعالية التهدئة:

1- التخفيف على القلب والرئتين بلطف لوضع الراحة

2- تساعد في عملية تبديد المخلفات من الجسم على سبيل المثال (تراكم حامض اللاكتيك)

3- تسرع من التخلص من الآلام العضلية والتعب العضلي.

4- تقليل فرص التعرض للدوخة او الاغماء الناتج عن تجمع الدم الوريدي في الاطراف.

5- خفض مستوى الادرينالين في الدم.

Osama I. Daradkeh