مصطلحات فيزيولوجية

**ضربات القلب  :**  
يعد معدل ضربات القلب من المؤشرات التي يمكن الاستدلال بواسطتها على مدى شدة المجهود البدني الملقى على الجسم حيث ترتفع عدد الضربات عند زيادة العبء التدريبي الملقى على الفرد حتى تصل إلى أقصى معدل لها عند الشدة القصوى، جدير بالذكر أن عدد ضربات القلب لدى الفرد العادي تتراوح بين 70 – 80 ضربة في الدقيقة أثناء الراحة، ومن المعروف أنه إذا زادت ضربات القلب في الراحة عن 100 ضربة في الدقيقة فإن ذلك يدعى حالة تسرع في ضربات القلب أو خفقان بينما انخفاض ضربات القلب في الراحة إلى أقل من 60 ضربة في الدقيقة يسمى بطء ضربات القلب، ويؤدي التدريب البدني المنتظم إلى انخفاض ضربات القلب في الراحة عنها قبل التدريب، وذلك راجع إلى تكيف فيزيولوجي أدى إلى زيادة في نتاج القلب والذي يعني كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة وهو حاصل حجم الدقيقة في عدد ضربات القلب، والمعروف أن التدريب البدني يؤدي إلى زيادة حجم الدفعة أو كمية الدم التي يضخها القلب في كل ضربة من ضرباته مما يجعل القلب أكثر كفاءة في عمله وبالتالي يستطيع تلبية الطلب على الدم من قبل أجزاء الجسم المختلفة بعدد أقل من الضربات.   
وتعد عملية قياس ضربات القلب من القياسات السهلة والبسيطة ويتم قياسها بمعدلها في الدقيقة ويمكن معرفة معدل ضربات القلب عن طريق تحسس موجات الدم المندفع من القلب عبر الشرايين من موقعين رئيسيين هما:

* موقع الشريان السباتي في الجهة الجانبية للرقبة تحت الصدغ حيث يحتاج الفاحص للضغط على تلك الجهة بإصبعين أو ثلاثة حتى يشعر بالنبض.
* موقع الشريان الكعبري والذي يقع فوق عظم الكعبرة عند مفصل الرسغ واليد ممدودة ومبسوطة الكف إلى أعلى.  
  ويتم معرفة معدل النبض عن طريق قياس عدد مرات النبض في عشر ثوان مثلاً ثم ضرب الناتج في ستة، أو خمسة عشر ثانية ثم ضرب الناتج في أربعة.  
  ويعتبر قياس ضربات القلب وتسجيل تأثير ممارسة النشاط البدني على المتعلمين من خلال التحسس من أهم نشاطات المعلم الإدارية، فمعرفة عدد ضربات القلب أثناء الراحة وأثناء النشاط البدني والفترة التي يستغرقها المتعلم لتصل ضربات قلبه إلى المستوى الأصلي قبل المجهود البدني تعطي المعلم مؤشرات أساسية عن مظاهر تكيف الجهاز الدوري وتساعده على تحديد جرعات الحمل المناسب باختيار الأنشطة البدنية اختيار سليم.

**ضربات القلب القصوى** (**Maximal heart rate):**   
هو أقصى معدل لضربات القلب في الدقيقة، وعادة ما يتم قياسه أثناء جهد بدني أقصى حتى التعب، أو تقديره من خلال معادلات تنبؤية بناءً على العمر (220 – العمر بالسنة)، أو استخدام معادلة أخرى حديثة هي: ضربات القلب القصوى = 208 – (0.7 × العمر بالسنة). علماً بأن معدل ضربات القلب القصوى يتناقص مع التقدم في العمر بعد سن العشرينات.

**ميكانيكية التنفس:**  
يتحرك الهواء من الخارج إلى داخل الحويصلات الهوائية نتيجة الاختلاف بين الضغط الجوي في المحيط الخارجي وبين الضغط داخل الحويصلات الهوائية، لذلك تحدث عملية الشهيق نتيجة انخفاض في ضغط الحويصلات الهوائية عن الضغط الجوي أما عملية الشهيق فتحدث عندما يرتفع الضغط داخل الحويصلات الهوائية من الضغط الجوي.   
ويعتمد التنفس على انقباض العضلات التنفسية و المتمثلة في عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الصدرية و العضلات الشهيقية المساعدة عن طريق تلقي إشارات عصبية ناشئة من مركز التحكم بالتنفس في النخاع.

من المعلوم أن عدد مرات التنفس في الراحة يبلغ حوالي أربعة عشر مرة في الدقيقة يرتفع إلى أكثر من خمسين مرة في الدقيقة أثناء المجهود البدني، أما التهوية الرئوية ( كمية الهواء التي تدخل الحويصلات الرئوية ) فتتأثر بمدى حاجة الجسم من الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون، فتبلغ في الراحة حوالي 7.6 لترات في الدقيقة ترتفع أثناء مزاولة المجهود البدني لتصل إلى مائة لتر في الدقيقة.

**النشاط البدني الهوائي (Aerobic activity ):**   
هو ذلك النشاط البدني المعتدل الشدة، الذي يمكن للفرد من الاستمرار في ممارسته بشكل متواصل لعدة دقائق، بدون الشعور بتعب ملحوظ يمنعه من الاستمرار فيه. وهو نشاط بدني يتميز بوتيرة مستمرة (إيقاع مستمر ومنتظم)، مثل: المشي السريع، الهرولة، الجري، ركوب الدراجة الثابتة أو العادية، السباحة، ونط الحبل، وما شابه ذلك من أنشطة رياضية مثل ممارسة كرة السلة، اليد، التنس الأرضي، الاسكواش، الريشة الطائرة. إن كلمة هوائي إغريقية الأصل، وتعني استخدام الأكسجين في عمليات إنتاج الطاقة للعضلات العاملة، وليس لها علاقة مباشرة بالهواء الطلق كما يعتقد البعض. والمعروف أن النشاط البدني الهوائي المعتدل إلى المرتفع الشدة يقود إلى تنمية اللياقة القلبية التنفسية لدى الفرد.   
القدرة الهوائية تعني قدرة الجسم على أخذ الأكسجين بواسطة الرئتين ونقله عبر الشرايين ومن ثم استخلاصه في الخلايا العاملة ( بشكل رئيسي العضلات حيث تستخلص أكثر من80% من الدم المغادر للقلب أثناء الجهد البدني الأقصى ) ويعد الاستهلاك الأقصى للأكسجين عاملاً مؤثراً في رياضات التحمل حيث يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأداء البدني.

**الاستهلاك الأقصى للأكسجين (VO2 max):**   
هو أقصى استهلاك للأكسجين يمكن للفرد بلوغه أثناء جهد بدني أقصى، ويعد دليل على كفاءة القلب والرئتين في أخذ الأكسجين ونقله إلى العضلات العاملة، ثم على قدرة العضلات العاملة على استخلاصه. وعادة ما يتم وصف النشاط البدني بناء على معرفة الاستهلاك الأقصى للأكسجين، أو تقديره من خلال معادلات تنبؤية تأخذ في الحسبان كل من العمر ووزن الجسم ومتغيرات أخرى.

**احتياطي استهلاك الأكسجين (VO2 Reserve):**   
هو مقدار الفرق بين الاستهلاك الأقصى للأكسجين واستهلاك الأكسجين في الراحة، ويبلغ استهلاك الأكسجين في الراحة، كما ذكرنا سابقاً، حوالي 3.5 مليلتر لكل كغ من وزن الجسم في الدقيقة. وعادة ما يتم وصف النشاط البدني بناءً على نسبة من احتياطي استهلاك الأكسجين.

**العتبة اللاهوائية:**   
هي المرحلة التي يتم عندها الانتقال من الحصول على الطاقة بشكل رئيس من العمليات الأيضية الهوائية ( باستخدام الأكسجين ) إلى العمليات الأيضية اللاهوائية وما يعقب ذلك من زيادة معدل إنتاج حمض اللبنيك في الدم بصورة تفوق معدل إزالته.

**المكافئ الأيضي (Metabolic equivalent)**:   
يرمز له عادة بالرمز (MET)، وهو يعني مقدار الطاقة المصروفة من قبل الجسم منسوبة إلى ما يصرف أثناء الراحة، والذي يساوي تقريباً 3.5 مليلتر لك كغ من وزن الجسم (يبلغ استهلاك الأكسجين في الراحة لدى شخص وزنه 75 كغ ما يعادل 262 مليلتر في الدقيقة، أو 15.75 لتراً في الساعة). وعليه فالطاقة المصروفة في الراحة تساوي واحد مكافئ أيضي، وهي حوالي 0.9 مكافئ أيضي أثناء النوم. ويمكن حساب الطاقة المصروفة بالراحة بالسعر الحراري، حيث تساوي كيلو سعر حراري واحد لكل كيلو جرام من وزن الجسم في الساعة، أو ما يعادل 4.2 كيلو جول لكل كغ من وزن الجسم في الساعة (82)، أي أن الطاقة المصروفة في الراحة لشخص كتلته 75 كغ تبلغ 75 كيلو سعر حراري في الساعة، أو 1.25 كيلو سعر حراري في الدقيقة.  
وعادة ما يتم حساب الطاقة المصروفة أثناء النشاط البدني إما بالكيلو سعر حراري، أو بالمكافئ الأيضي. فإذا كان نشاطاً بدنياً يتطلب من الشخص 5 مكافئ أيضي، فإن ذلك يعني أن ذلك النشاط يتطلب من الشخص طاقة (واستهلاك من الأكسجين) تعادل 5 أضعاف ما يتطلبه الشخص في الراحة (وهو جالس). والمعروف أن الأنشطة البدنية التي تتطلب أقل من 3 مكافئ أيضي تعد أنشطة بدنية منخفضة الشدة، وتلك التي تتطلب 3 – 6 مكافئ أيضي تعد معتدلة الشدة، أما الأنشطة البدنية التي تتطلب أكثر من 6 مكافئ أيضي فتعد مرتفعة الشدة، علماً بأن المكافئ الأيضي الأقصى المتوقع لشاب غير رياضي يبلغ حوالي 12 – 13 مكافئاً أيضياً، إلا أن هذا الرقم يتضاءل مع التقدم في العمر بعد العشرينات.

**احتياطي ضربات القلب (Heart Rate Reserve):**   
هو الفرق بين ضربات القلب القصوى وضربات القلب في الراحة، ويتأثر مقدار احتياطي ضربات القلب بالعوامل المؤثرة على أي من معدل ضربات القلب القصوى أو ضربات القلب في الراحة، مثل العمر، واللياقة البدنية، وبعض العقاقير الطبية. ويستخدم هذا المفهوم كثيراً في وصفة النشاط البدني المرتبط بالصحة أو في التدريب البدني.

**القدرة الهوائية:**  
تعني قدرة الجسم على أخذ الأكسجين بواسطة الرئتين ونقله عبر الشرايين ومن ثم استخلاصه في الخلايا العاملة ( بشكل رئيسي العضلات حيث تستخلص أكثر من80% من الدم المغادر للقلب أثناء الجهد البدني الأقصى ) ويعد الاستهلاك الأقصى للأكسجين عاملاً مؤثراً في رياضات التحمل حيث يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأداء البدني

**العتبة اللاهوائية**:  
هي المرحلة التي يتم عندها الانتقال من الحصول على الطاقة بشكل رئيس من العمليات الأيضية الهوائية ( باستخدام الأكسجين ) إلى العمليات الأيضية اللاهوائية وما يعقب ذلك من زيادة معدل إنتاج حمض اللبنيك في الدم بصورة تفوق معدل إزالته.