

## المحاضرة الأولى

### 1. مقدمة مفاهيمية لفسولوجيا التدريب

#### 1.1. ما هو التدريب؟

على مدى السنوات القليلة الماضية، أظهر الأداء الرياضي تقدماً مذهلاً. أصبحت مستويات الأداء التي كان من الصعب تخيلها قبل بضع سنوات فقط شائعة الآن، كما أن عدد الرياضيين القادرين على تحقيق نتائج استثنائية في تزايد مستمر.

قد يسأل المرء بحق: "ما هي الأسباب وراء هذه التحسينات المذهلة؟" من الواضح أنه لا توجد إجابة بسيطة على هذا السؤال؛ ومع ذلك، يمكن للمرء أن يأخذ في الاعتبار، من بين عوامل أخرى، حقيقة أن مجال الرياضة تنافسي للغاية، وأن مستويات الدافعية العالية شجعت على ساعات طويلة من العمل الجاد. وبالمثل، أصبح التدريب أكثر تطوراً، ويرجع ذلك جزئياً إلى المساعدة المستلمة من المتخصصين والعلماء في المجال الرياضي. أصبحت هناك قاعدة معرفية أوسع بكثير فيما يتعلق بمؤلاء الكائنات البشرية الخاصة المسماة بالرياضيين، وهذا ينعكس مباشرة على منهجية التدريب. تظهر طرق جديدة غالباً ما يُكتشف أنها مفيدة في التدريب اليومي. يبدو أنه بشكل عام، تطورت العلوم الرياضية من طبيعة وصفية إلى علم متميز.

خلال التدريب، يمر الرياضي بردود فعل على منبهات مختلفة، يمكن التنبؤ ببعضها بدرجة يقين أكبر من غيرها. تشمل المعلومات المجمعة من عملية التدريب معلومات فسيولوجية، وكيميائية حيوية، ونفسية، واجتماعية، وأيضاً منهجية. تمثل نظرية ومنهجية التدريب مجالاً واسعاً. إن المراقبة الدقيقة للمعلومات المتاحة من كل علم ستجعل المدرب أكثر كفاءة في مساعيه التدريبية. تمثل مبادئ التدريب الأسس لهذه العملية المعقدة، في حين أن الإلمام بعوامل التدريب سيمكن المدرب من فهم الدور الذي يلعبه كل عامل في التدريب وفقاً لخصائص ومتطلبات الرياضة أو الفعالية المعنية.

#### 1.2. التدريب الخاص بالرياضة

بشكل عام، هناك ضجيج أكثر من اللازم حول موضوع التدريب الخاص بالرياضة. بينما صحيح أن الرياضيين من مختلف الرياضات يحتاجون إلى أنواع فريدة من القوة وتطوير النظام الطاقوي، من الناحية المثالية يجب أن يُظهر كل رياضي أنماط حركة سليمة ولياقة بدنية رياضية. هذا هو السبب في أنه من الضروري إتقان الأساسيات أثناء وضع

الأساس للتكيفات اللاحقة. تريد التأكد من تحليل رياضتك وأداء تمارين تستخدم نفس العضلات وتحاكي أنماط واتجاهات الحركة الموجودة في الرياضة، لكن لا تتحمس بشكل مفرط إلى درجة أن تفقد التركيز على الأساسيات. يجب أن يتمتع جميع الرياضيين بقوة ومرونة متوازنتين. تمارين الرجل الواحدة مثل "سكوات الانقسام البلغاري" و"دفعات الفخذ ذات الرجل الواحدة" و"تمارين ثبات الجذع مثل "تمرين البلانك" (RKC planks) و"البلانك الجانبي" هي تمارين رائعة لجميع الرياضيين.

### 1.3. التدريب الرياضي

تتوفر عدة أنظمة تخطيط في التدريب الرياضي؛ على الرياضي اتباع جميع الإجراءات لضمان أداء عالٍ في رياضة معينة. عندما ننظر إلى شكل تخطيط التدريب الرياضي، سنجد خطأً مثل الخطة طويلة الأمد، الخطة الأولمبية، الخطة السنوية، الخطة المرحلية، وخطة اليوم. تشكل جميع المشاريع أساساً تدريبياً موحداً، ويشير السعي لعدة سنوات إلى الخط الرئيسي للتطور. يكون محتوى التدريب أكثر تحديداً ووضوحاً في خطة أقصر مدّة. يتم إعداد جميع خطط التدريب الرياضي قصيرة المدّة وفقاً لمتطلبات الخطط الأطول مدّة، والتي تسمى الخطط طويلة الأمد. وهي أكبر وحدة في نظام التدريب المخطط. تتراوح مدّة هذه الخطة بين 8 إلى 15 سنة تقريباً. تبدأ هذه الخطة بالتدريب الأساسي للرياضي وتستمر حتى الوصول إلى معايير الأداء الأمثل في رياضة محددة.

مجموعة أخرى من التخطيط الأكثر شيوعاً في التدريب الرياضي هي الخطة المرحلية. تُسمى الخطط المرحلية بخطط المراحل والفترات والأسابيع. الفترات المختلفة للسنة التدريبية، وهي فترات الإعداد، وفترات المنافسة، والفترات الانتقالية؛ والدورات التدريبية المختلفة، أي الدورة المصغرة (ميكرو)، والدورة المتوسطة (ميزو)، والدورة الكبرى (ماكرو)، كلها خطط مرحلية. يتم إعدادها بناءً على احتياجات وتوصيات الخطة السنوية. نظراً لأن هذه الخطط أقصر مدّة، فإن التفاصيل المتعلقة بتدريب مكونات الأداء المختلفة تكون أكثر تحديداً.

الدورات التدريبية الثلاث هي:

أ- **الدورة المصغرة (Micro Cycle)**: تتراوح مدّة هذه الدورة بين 3 إلى 10 أيام وبالتالي تُعتبر أقصر دورة تدريبية. في حالة الرياضي متوسط وعالي الأداء، تستمر هذه الدورة من 5 إلى 10 أيام. يوفر اليوم الأخير من الدورة المصغرة استشفاءً واسترخاءً نشطين للرياضي لتحضيره للتدريب في الدورة المصغرة التالية. على الرغم من أن 5 إلى 10 أيام ليست كافية لتحقيق معظم مهام التدريب، إلا أنها تشكل جزءاً لا يتجزأ من العملية التدريبية بأكملها. يتم اعتماد النسب الثلاث التالية للحمل العالي والمتوسط أو المنخفض في الدورة المصغرة:

- **1:1** أي كل يوم حمل عالي يتبعه يوم حمل متوسط.
- **2:1** أي كل يومين من الحمل العالي يتبعهما يوم حمل متوسط.
- **3:1** أي كل ثلاثة أيام من الحمل العالي يتبعها يوم حمل متوسط أو منخفض.

**ب- الدورة المتوسطة (Meso Cycle):** تتراوح مدة دورة التدريب هذه بين 3 إلى 6 أسابيع وبالتالي تُسمى دورة متوسطة المدة. الغرض من هذه الدورة هو معالجة مهام تدريبية محددة. هذه المهام هي:

- تعلّم واكتساب إتقان المهارات.
- المحافظة على الأداء وثباته.
- تطوير مكونات اللياقة البدنية والحركية.
- التحضير لمنافسة محددة.
- الوصول إلى المستوى الأمثل للأداء.
- التحضير للدورة المتوسطة التالية من خلال توفير الاستشفاء والاسترخاء.

تُعتبر دورة متوسطة مدتها 4 أسابيع هي الأفضل لأنها الحد الأدنى من الفترة التي يمكن خلالها إحداث تغيير كبير في العوامل الفسيولوجية والنفسية. يُعتبر الأسبوع الأخير من الدورة التدريبية المتوسطة مرحلة انتقالية تضمن الاستشفاء والاسترخاء.

**ج- الدورة الكبرى (Macro Cycle):** تتراوح مدة هذه الدورة بين 3 إلى 12 شهراً وبالتالي تُعتبر أطول دورة تدريبية. الغرض من الدورة الكبرى هو تمكين الرياضي من تحسين القدرة الأدائية لتقديم أداء أمثل، في وقت محدد، خلال المنافسة. تتألف الدورة الكبرى من عدة دورات متوسطة؛ تضمن الدورة المتوسطة الأخيرة الاستشفاء والاستعداد لانتقال سلس إلى الدورة الكبرى التالية.

تطورت فسيولوجيا التمرين والرياضة من التخصصات الأساسية لعلم التشريح وعلم وظائف الأعضاء. علم التشريح هو دراسة بنية الكائن الحي، أو شكله. بينما يركز علم التشريح على البنية الأساسية لأجزاء الجسم المختلفة وعلاقتها المتبادلة، فإن علم وظائف الأعضاء هو دراسة وظائف الجسم. يدرس الفسيولوجيون كيفية عمل أجهزة الجسم وأنسجته وخلاياه والجزيئات داخل الخلايا وكيف يتم دمج وظائفها لتنظيم البيئة الداخلية للجسم، وهي عملية تسمى التوازن الداخلي (**Homeostasis**). نظراً لأن علم وظائف الأعضاء يركز على وظائف هياكل الجسم،

فإن فهم علم التشريح أمر أساسي لتعلم علم وظائف الأعضاء. علاوة على ذلك، يعتمد كل من علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء على المعرفة العملية بعلم الأحياء والكيمياء والفيزياء والعلوم الأساسية الأخرى.

فسيولوجيا التمرين هي دراسة كيفية تغير وظائف الجسم عندما نتعرض للتمرين، وهو تحدد للتوازن الداخلي. نظراً لأن البيئة التي يؤدي فيها التمرين لها تأثير كبير، نشأت فسيولوجيا البيئة كتخصص فرعي من فسيولوجيا التمرين. تطبق فسيولوجيا الرياضة كذلك مفاهيم فسيولوجيا التمرين لتعزيز الأداء الرياضي وتدريب الرياضي بشكل أمثل. وبالتالي، تستمد فسيولوجيا الرياضة مبادئها من فسيولوجيا التمرين. نظراً لأن فسيولوجيا التمرين وفسيولوجيا الرياضة مرتبطتان ومتكاملتان بشكل وثيق، فغالباً ما يكون من الصعب التمييز بينهما بوضوح. نظراً لأن نفس المبادئ العلمية الأساسية تنطبق، غالباً ما يُنظر إلى فسيولوجيا التمرين والرياضة معاً، كما هو الحال في هذا النص.

#### 1.4. الاستجابات الحادة والمزمنة للتمرين:

تتضمن دراسة فسيولوجيا التمرين والرياضة تعلم المفاهيم المرتبطة بنمطين متميزين من التمرين. أولاً، غالباً ما يهتم فسيولوجية التمرين بكيفية استجابة الجسم لنوبة تمرين فردية، مثل الجري على جهاز المشي لمدة ساعة أو رفع الأثقال. تُسمى نوبة التمرين الفردية تمريناً حاداً (**Acute Exercise**) ، ويُشار إلى استجابات تلك النوبة بالاستجابات الحادة (**Acute Responses**) عند فحص الاستجابة الحادة للتمرين، نَتهِم باستجابة الجسم الفورية للجلسة التدريبية الواحدة، وأحياناً تعافيه منها.

المجال الرئيسي الآخر للاهتمام في فسيولوجيا التمرين والرياضة هو كيفية استجابة الجسم بمرور الوقت لضغط نوبات التمرين المتكررة، والتي يشار إليها أحياناً باسم التكيف المزمن (**Chronic Adaptation**) أو تأثيرات التدريب. عندما يمارس المرء تمريناً منتظماً على مدى أيام وأسابيع، يتكيف الجسم. التكيفات الفسيولوجية التي تحدث مع التعرض المزمن للتمرين أو التدريب تحسن كلاً من قدرة وكفاءة التمرين. مع تدريب المقاومة، تصبح العضلات أقوى. مع التدريب الهوائي، يصبح القلب والرئتان أكثر كفاءة، وتزيد قدرة تحمل العضلات. كما سيتم مناقشته لاحقاً في هذا الفصل التمهيدي، هذه التكيفات محددة للغاية لنوع التدريب الذي يمارسه الشخص.

## 1.5. تطور فسيولوجيا التمرين

قد تبدو فسيولوجيا التمرين المعاصرة للطلاب بمثابة مجموعة كبيرة من الأفكار الجديدة التي لم تخضع قط للفحص العلمي الدقيق. ولكن على العكس من ذلك، فإن المعلومات الواردة في هذا الكتاب تمثل جهود مئات العلماء البارزين طوال حياتهم، والذين ساهموا جماعياً في تجميع ما نعرفه حالياً عن علم الحركة البشرية.

لقد تشكلت نظريات وفرضيات الفسيولوجيين المعاصرين من خلال جهود علماء ربما طواهم النسيان منذ زمن. فما نعتبره أصلياً أو جديداً هو في أغلب الأحيان استيعاب للناتج السابقة أو تطبيق للعلوم الأساسية على المشكلات في فسيولوجيا التمرين.

وكما هو الحال في كل تخصص، هناك بالطبع عدد من العلماء البارزين والعديد من المساهمات العلمية المحورية التي أدت إلى تقدم كبير في معرفتنا حول الاستجابات الفسيولوجية للتمرين. يتناول القسم التالي التاريخ وبعض الأشخاص الذين شكلوا مجال فسيولوجيا التمرين. ومن المستحيل في هذا القسم القصير أن نوفي حق المئات من العلماء الرواد الذين مهدوا الطريق ووضعوا الأساس لفسيولوجيا التمرين الحديثة.

## مفاهيم أساسية في فيزيولوجيا الجهد البدني

### 1. الاستتباب (Homeostasis)

التوازن الداخلي للجسم (درجة الحرارة، مستوى السكر، تركيز الأيونات)

التمارين تشكل تحدياً للاستتباب، فيعمل الجسم على استعادته بعد الجهد.

### 2. الأنظمة المنتجة للطاقة (Energy Systems)

#### نظام الفوسفاجين: (ATP-PCr)

طاقة فورية، لمدة 10-15 ثانية.

يستخدم في الأنشطة القصيرة المكثفة (العدو السريع، رفع الأثقال).

#### النظام اللاهوائي (تحلل الجلوكوز): (Anaerobic Glycolysis)

طاقة لمدة 30 ثانية إلى دقيقتين.

ينتج حمض اللاكتيك، مسبباً التعب العضلي.

**النظام الهوائي: (Aerobic System)**

طاقة طويلة الأمد (أكثر من دقيقتين)

يستخدم الأكسجين لحرق الكربوهيدرات والدهون.

**3. الاستجابة القلبية التنفسية (Cardiorespiratory Response)**

زيادة معدل ضربات القلب. **(Heart Rate)**

زيادة النتاج القلبي: **(Cardiac Output)** حجم الدم الذي يضخه القلب في الدقيقة.

زيادة التهوية الرئوية: **(Pulmonary Ventilation)** كمية الهواء الداخل للرئتين.

**4. التكيفات العضلية (Muscular Adaptations)**

- زيادة الكفاءة العصبية العضلية: توافق أفضل بين الأعصاب والعضلات.
- تضخم العضلات: **(Hypertrophy)** زيادة حجم الألياف العضلية.
- زيادة كثافة الميتوكوندريا: لإنتاج طاقة هوائية أفضل.
- تحسن قدرة العضلات على استخدام الدهون كمصدر للطاقة.
- 5 مفاهيم مهمة أخرى

– عتبة اللاكتات: **(Lactate Threshold)** النقطة التي يتراكم فيها حمض اللاكتيك أسرع من قدرة الجسم على التخلص منه.

– الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين: **(VO2 max)**

○ أقصى كمية من الأكسجين يمكن للجسم استخدامها أثناء التمرين.

- مؤشر رئيسي لللياقة القلبية التنفسية.
- الأيض الزائد بعد التمرين (EPOC – Excess Post-exercise Oxygen Consumption):

- "احتراق" السرعات المستمر بعد التمرين بسبب استعادة الاستتباب.
- مبدأ التدريب الفائق: (Supercompensation)
- دورة التعب → التعافي → التحسن بعد التدريب.

## 6- الاستجابات الهرمونية (Hormonal Responses)

- زيادة الأدرينالين والنورأدرينالين) لزيادة تدفق الدم وتعبئة الطاقة)
- زيادة هرمون النمو والكورتيزول) لتحفيز بناء البروتين واستقلاب الطاقة).
- 7. النكيفات الناتجة عن التدريب المنتظم
- انخفاض معدل ضربات القلب أثناء الراحة.
- تحسن كفاءة استخلاص الأكسجين من الدم.
- زيادة حجم الدم وكريات الدم الحمراء.
- تحسين تنظيم حرارة الجسم.

## المراجع

- Tudor O. Bompa, THEORY AND METHODOLOGY OF TRAINING ,The Key to Athletic Performance, 3rd, ed. Kendall/Hunt Publishing Company,1990,p2.
- Bret Contreras, Bodyweight strength training anatomy, Human Kinetics, United States,2014,p199.
- Monika Wasuj, et al, Physical EDUCATION-XII,2nd ed , 2022, CBSE, Delhi,p359-360.
- W. Larry Kenney, Jack H. Wilmore, David L. Costill, Physiology of Sport and Exercise, 5th ed., Human Kinetics,2012,p p2-3.