المحاضرة:12

التكيفات البدنية للتدريب في المرتفعات

فهـــــــرس العنـــــــاويـــــــــن

تمهيـــــــــــــد:

1. **التغيرات الفيزيائية الموجودة في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر.**
2. **التغيـــرات الفيزيولوجيـــة للتدريـــب بالمرتفعـــات.**
3. **التدريـــب في المرتفعـــات وتأثيـــره علـــى المستـــوى البدنـــي للرياضي .**
4. **الاستجابات الفيزيولوجية للرياضي في المرتفعات.**

تكيفات البدنية للتدريب في المرتفعات

تمهيـــــــــــد:

بعد منافسات سباق الماراتون الاولمبية المثيرة التي تذكرنا بفوز العداء (Abebe Bikilo)1960 الذي جذب اهتمام المدربين إلى طبيعة وطنه المرتفع الذي يعيش فيه. وبعد ألعاب مدينة مكسيكو سيتي التي كانت ذات علو مميز علي مستوى سطح البحر حوالي2240 متر، وستذكر هذه الدورة الأولمبية كثيرا و لمدة طويلة، إذ أصبحت وسيلة مذهلة من طرف المتسابقين الأفارقة (الرياضيين من قارة أفريقيا) لهزم الرياضيين المشاركين الآخرين. ومن هنا أصبح موضوع تدريب في المرتفعات من المواضيع الهامة في وقتنا الحاضر لما لها من تأثير في مستوى الرياضين.

1. التغيرات الفيزيائية الموجودة في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر:

يشير كل من ولينكه وآخرين إلى أن التغيرات الفيزيائية الموجودة في الأماكن المرتفعة تبدأ في الظهور بصورة واضحة عند 1500 متر عن مستوى سطح البحر وأعلى وتنحصر في الأتي:

أ- تغيرات في مستوى الجاذبية الأرضية (بالنقص).
ب- تغيرات في ضغط الهواء والضغط الجزئي للأكسجين (بالنقص).
ج- تغيرت في مستوى كثافة ومقاومة الهواء(بالنقص).
د- تغيرات في ضغط بخار الماء(بالنقص).
و- درجة الحرارة (بالنقص).

وفيما يلي نوضح تلك التغيرات المشار إليها وعلاقتها بالتكيف:

- **تغيرات في مستوى الجاذبية الأرضية :**

من المعروف أن عملية التسارع تتأثر ايجابيا كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر، ومن المعروف أيضا أن الجاذبية تزداد من خط الاستواء وحتى القطبين بنسبة تصل إلى 53%، لهذه الأسباب تعتبر عملية إقامة البطولات والمسابقات في الأماكن المرتفعة في بعض الرياضات ايجابية ومناسبة ، حيث تتحسن الأرقام في هذه المسابقات ، نتيجة التعامل مع المتغيرات الفيزيائية الموجودة .

- **تغيرات في ضغط الهواء والضغط النسبي للأكسجين :**

ولقد ثبت بالتجربة أن الضغط النسبي للأكسجين يتأثر بالنقصان كلما ارتفعنا عن سطح البحر.

- **تغيرات في مستوى كثافة ومقاومة الهواء:**

ثبت بالتجربة أن الارتفاع عن مستوى سطح البحر يؤدي إلى انخفاض في كثافة ومقامة الهواء مما يؤثر بالتالي في معدل الجهد اللازم لكمية التنفس في الدقيقة فيصبح أقل.

- **تغيرات في ضغط بخار الماء :**

أن ضغط بخار الماء يقل أيضا كلما ارتفعنا عن سطح البحر، وقد ثبت بالتجربة أن هذا الانخفاض يؤدي إلى زيادة في معدل كميات الماء الخارجية من الجسم (العرق .....الخ) ، مما يؤدي إلى زيادة الضغط على الأغشية المخاطية في الشعيبات الهوائية

والجدير بالذكر أن يونج مان 1965م Jungmann / يؤكد على أن هذه الأعراض تختفي بعد فترة التأقلم التي يحددها بـ 3 أسابيع من خلال تعويض كمية الماء المفقودة من خلال تنشيط الدورة الدموية.

- **درجة الحرارة :**

ثبت بالتجربة أن درجة الحرارة تتأثر سلبا كلما زاد الارتفاع ، اى أن درجة الحرارة تنخفض كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر . ويشير تيتل Tittel, 1989 /إلى أن معدل الانخفاض يصل إلى درجتين كلما ارتفعنا بمقدار 300 متر.

2. التغيـــرات الفيزيولوجيـــة للتدريـــب بالمرتفعـــات:

أ- زيادة معدل التنفس في الدقيقة .
ب- زيادة في كمية دفع الدم في الدقيقة.
ج- زيادة في عدد كرات الدم الحمراء .
د- تغيرات في بلازما الدم (زيادة) مما يؤدي بالتالي إلى زيادة كميات الأكسجين المنقولة عبر الدم.
هـ- زيادة في كمية هيموجلوبين الدم.
و- تغيرات في الشعيرات الدموية (زيادة) في السمك.
ز- تغيرات في درجة اللزوجة في الدم (زيادة).
ش- تغيرات في مستوى أقصى سعة لاستهلاك الأكسجين.
ط- زيادة في أعداد الميتوكندريا (بيت الطاقة).
ك- تغيرات في نشاط الإنزيمات (إنزيم الأنسجة) ، مما يؤدي إلى تحسين واضح في مستوى القدرة الهوائية
ل- زيادة كفاءة الإمداد بالدم ، وبالتالي الأكسجين عن طريق الانخفاض الحادث في وزن الجسم ، وبالتالي في حجم الجهاز العضلي.
م- تغيرات في حجم مخزون الأكسجين داخل الخلية نتيجة عمليات التأقلم والتكيف
ن- تغيرات في مختلف العمليات الخاصة بالطاقة (زيادة في نشاطها.(
س- زيادة معدل التنفس.

3. التدريـــب في المرتفعـــات وتأثيـــره علـــى المستـــوى البدنـــي للرياضي:

وتشير نتائج التجارب العلمية التي أجرها كل من ليزن Liesen, 1972 على 6من لاعبين بهدف التعرف على تأثير عملية التدريب لمدة أسبوعين في ارتفاع ما بين 1950 مترا و2800 متر على مستوى كفاءة الجهاز الدوري بعد العودة لمستوى سطح البحر . أشارت النتائج التي أمكن الحصول عليها إلى الأتي:

- بعد 6 أيام من العودة إلى مستوى سطح البحر ثبت زيادة استهلاك الأكسجين ب12.5% عن مثيله قبل بداية التدريب في المرتفعات (تم القياس عند نبض 170/ دقيقة أي بعد الحمل مباشر.
- ثبت زيادة في كل من كمية الدم وكمية الهيموجلوبين لكل جرام في وزن الجسم.
- ثبت أيضا من خلال استخدام جهاز ال ""Spiroergometer انخفاض في معدل إشباع الدم بالأكسجين ، ويعزى **"ليزن"** هذه التغيرات من وجهة النظر الفسيولوجية إلى انخفاض مستوى مجموعة الهرمونات التي تسمى باسم Kate cholamin وتشمل الأدرنالين والنواردرنالين والدوبامين والامين Adrenalin / Noradrenalin Dopamin Amine/ وكذلك زيادة الهيموجلوبين وارتفاع في نشاط الإنزيمات الهوائية .

4. **الاستجابات الفيزيولوجية للرياضي في المرتفعات:**

- تمثل الاستجابات في المرتفعات في العناصر التالية:

-استجابات الجهاز التنفسي

-استجابات الجهاز الدوري

ويمكن ملاحظة تأثير تلك الاستجابات فيما يلي :

- يزداد معدل التنفس في حالة الراحة وأثناء التدريب لتعويض النقص في ضغط الأكسجين.
- يزداد ثاني أكسيد الكربون.
- يقل ضغط الأكسجين داخل الشريان.
- تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين يقل بشكل ملحوظ.
- يقل وصول الأكسجين إلى الأنسجة العضلية
- يقل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.
- يقل حجم بلازما الدم .
- يزداد عدد خلايا الدم الحمراء .
- يزداد معدل ضربات القلب .
- يزداد الدفع القلبي للدم .
- يزداد تراكم حامض اللكتيك

ملاحظة:

من الضروري التدرج في المرتفعات أثناء تحضير الرياضيين.