وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات
الدراسات العليا / دكتوراه

استجابة اجهزة الجسم للاحمال التدريبية

محاضرة مقدمة الى طالبات الدكتوراه – تخصص تدريب المستويات العليا وهو جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في فلسفة التربية البدنية وعلوم الرياضة العام الدراسي 2023 – 2024

أ.د اسراء فؤاد صالح

علم التدريب الرياضي – العاب القوى

1445هـ 2024م

التأثيرات الفسيولوجية للتدريب الرياضي على اجهزة الجسم المختلفة

تعد الدراسات الفسيولوجية في مجال فسيولوجيا التدريب أو فسيولوجيا الرياضة من الموضوعات الرئيسية للعاملين في حقل التربية الرياضية والتدريب الرياضي لذا فأن علم فسيولوجيا التدريب الرياضي يهتم بدراسة

التغيرات الفسيولوجية التي تحدث أثناء التدريب بهدف استكشاف التأثير المباشر من جهة والتأثير البعيد المدى من جهة أخرى والذي تحدثه التمرينات البدنية أو الحركة بشكل عام على وظائف أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة مثل (العضلات، الجهاز العصبي، الجهاز العضلي، جهاز الدوران .. الخ) فإذا كان علم الفسيولوجيا لعام يهتم بدراسة كل وظائف الجسم فأن علم فسيولوجيا التدريب يعني بأنه (العلم الذي يعطي وصفا وتفسيراً للمؤشرات الفسيولوجية الناتجة عن أداء التدريب لمرة واحدة أوتكرار التدريب لعدة مرات بهدف تحسين استجابات أعضاء الجسم).

إن التدريب لمرة واحدة أو مزاولة أي نشاط بدني تحدث ردود أفعال للأجهزة الوظيفية نتيجة هذا النشاط ومن ثم يحدث ما يسمى(بالاستجابة) وهذا يرتبط بالنقطة الأولى وهي عبارة عن تغيرات مفاجئة مؤقتة تحدث في وظائف أعضاء الجسم نتيجة للجهد البدني الممارس لمرة واحدة وأن هذه التغيرات تختفي وتزول بزوال الجهد ومنها زيادة معدل ضربات القلب، ارتفاع ضغط الدم وخصوصاً الانقباضي،زيادة معدل أو عدد مرات التنفس وغيرها من التغيرات.

أما إذا كانت مزاولة الرياضة أوالنشاط البدني والتدريب لعدة مرات فأن هذه التغيرات الفسيولوجية تحدث لدى الأجهزة الوظيفية وتبقى وتستمر بالتطور إلى أن تصبح حالة تكيف لهذه الأجهزة على الحالة الوظيفية الجديدة وهذا مايطلق عليه في المصطلح الفسيولوجي (التكيف) و تشمل تغيرات وظيفية وبنائية مثل نقص معدل أوعدد ضربات القلب وقت الراحة زيادة حجم الضربة، زيادة حجم الناتج القلبي، قدرة القلب على ضخ أكبر كمية من الدم إلى العضلات العاملة أثناء الجهد معا لاقتصاد فيصرف الطاقة، فضلاً عن تكيف الجهاز العصبي والهضمي والجهاز العضلي وباقي اجهزة الجسم الاخرى

التكيف:

التغيرات الوظيفية والعضوية التي تحدث في جسم الكائن الحي نتيجة لمتطلبات (أحمال داخلية و خارجية) ،حيث يعكس التكيف مدى صلاحية الأعضاء الداخلية لمواجهة المتطلبات . ويعتبر التكيف أهم الأسس العامة للتدريب الرياضي.

أنواع التكيف : هناك نوعان من التكيف هما :

-**التكيف الوظيفي**: هو التكيف الذي يحدث في الأجهزة الوظيفية، والذي يؤدي إلي تحسين كفاءة أدائها لوظائفها، وهذه الأجهزة هي كل من الجهاز الدوري والتنفسي والعصبي والعضلي والغدد الصماء وكل من الجهاز الإخراجي والهضمي.

التكيف المورفولوجي: وهو التكيف الذي يحدث في أحجام وأبعاد الأجهزة العضوية.

العوامل المؤثرة في درجة التكيف:

هناك عاملان أساسيان يؤثران في درجة التكيف هما:

1. الأحمال التدريبية التي يؤديها اللاعب.
2. مرحلة النمو التي يمر بها اللاعب

أهم التكيفات الفسيولوجية للتدريب الرياضي

تقسم أهم التكيفات الحادثة في الأجهزة الوظيفية داخل جسم اللاعب والناتجة عن التدريب الرياضي كما يلي:

1. تحسن في وظائف القلب والدورة الدموية والتنفس وحجم الدم المدفوع .
2. تحسن كفاءة الإثارة العصبية والعمل العضلي والأربطة والعظام.
3. تحسن النشاط الهرموني والإنزيمي.

4. زيادة مخزون إنتاج الطاقة في الخلايا العضلية.

الية حدوث التكيف الفسيولوجي

1. استجابة أنية(مؤقتة)
2. أستجابة متراكمة(وسطية)
3. التكيف الفسيولوجي

تـأثير التدريب الرياضي على الجهاز القلبي الوعائي:

تحت تأثير اداء الجهد البدني بدرجاته المختلفة تحدث مجموعه من التغيرات الفيسولوجيه المختلفة في وظائف الجهاز القلبي الوعائي ومع انتظام اللاعب واستمراريته في التمرين زمن طويل (عدة شهور أو سنوات) تأخذ تلك التغيرات شكل التكيف الذي تظهر في عدد من المفردات الوظيفية والمورفولوجيه (الشكليه أو التشريحيه) للجهاز القلبي الوعائي ونوضحها فيما يلي

- في مرحلة التهيئة عند بداية التمرين يتسارع معدل القلب (عدد ضربات القلب / الدقيقة) فتزداد كمية الدم المدفوع (نتاج القلب COP)
- في غضون 3-4 دقائق في بداية الجهد البدني تشكل آلية جديدة لإعادة توزيع الدم بالجسم وتوجيهه صوب العضلات النشطة مقابل انخفاض توزيعه بأعضاء الجسم الاخرى وبذلك ينخفض توجه الدم الى الكبد والكلى والجهاز الهضمي بنحو 20% من حجم توزيعه الطبيعي في ظروف الراحة الطبيعية.
- عند اداء الجهد البدني ذا الشده المتوسطة لاتحدث استجابات ملحوظه في جلوكوز الدم ، اما في حالات الشدة العالية (فوق المتوسطة الى الاقل من القصوى) فأنه اذا استمر لفتره ما تحت الضغط النفسي للتدريب او المنافسة فأن نسبة الجلوكوز تتزايد .
- يلاحظ بأنه قد يتناقص جلوكوز الدم عند الاستمرار لفترة طويلة في اداء الجهد البدني (انشطة التحمل) والتي تمتد لعدة ساعات
- مع استمرار الجهد بزيادة درجة حرارة الجو المحيط باللاعب تزداد كمية فقدان الماء والسوائل بالجسم ويتناقص حجم بلازما الدم فينخفض تبعاً لذلك حجم الدم في الدورة الدمويه .
- ويترتب على العملية السابقة تزايد تركيزات كل من (خلايا الدم الحمراء ، البروتينات ، البلازما ، والهيموغلوبين الدم)
- ونتيجة لانخفاض بلازما الدم يزداد تركيز الدم والذي يعني نسبة خلايا الدم الحمراء الى نسبة تركز البلازما
- ويترتب على نقصان الدم بالدورة الدموية وزيادة تركيزه حدوث زيادة في مقاومة جريان الدم بالاوعية الدموية.
- عند اداء احمال الجهد البدني – مرتفعه الشده – تتزايد اعداد كرات الدم البيضاء ثم لاتلبث ان تعود الى حدود مكوناتها الطبيعية بعد ذلك .

- توجد علاقة ايجابية تزايدية بين اعداد كريات الدم الحمراء بالدم وحجم الجهد المبذول مع تزايد اداء الجهد البدني يتزايد عدد الصفائح الدموية وينخفض زمن تجلط الدم خاصة في الانشطة البدنية العنيفة ذات الاحتكاك المباشر بين اللاعبين مثل العاب المنازلات الفردية (المصارعه – الملاكمة) أو العاب الكرة الجماعية مثل (كرة القدم – السلة – كرة الماء).

تأثير التدريب الرياضي على الجهاز العضلي:

تتراوح تأثيرات الرياضة والتدريب على الجهاز العضلي بين عمليات الاستجابه وعمليات التكيف وتتراوح بين التأثيرات المورفولوجية والفسيولوجية وفيما يلي سنتناول ذلك تفصيلاً :

1- تأثير التدريب الرياضي على نوعية الالياف العضلية :

ان الالياف العضليه السريعه تنقسم لنوعين هما الالياف سريعه الانقباض الجليكوجينية التي تعتمد على الاوكسجين والاخرى التي لاتعتمد على الاوكسجين في انتاج الطاقة ويرى بعض العلماء ان التدريب الرياضي يمكن ان يؤثر على نوعية الالياف العضلية من حيث اكتسابها او فقدانها لبعض خصائصها التكوينية او الوظيفية مع الاحتفاظ بتقسيماتها المعروفة ، بمعنى انه نتيجة لتركيز التدريب الرياضي على استخدام تمرينات التحمل لفترات طويله مثلاً ، سوف ينتج عن ذلك اكتساب بعض الالياف العضلية السريعه الانقباض خاصية التحمل .

وان ذلك سيكون على حساب الالياف السريعه الوسيطه (المؤكسدة) وقد اثبتت الدراسات ان تدريب لاعبي التحمل على الجري لمسافات طويلة يؤدي الى زيادة عنصر التحمل لديهم ولكنهم يفقدون بعضاً من سرعتهم . وفي الوسط الرياضي تنتشر مقولة مؤداها ((أن العداء يولد ولا يصنع)) اي ان لاعب السرعة يولد مؤهلاً لأن يكون كذلك وفقاً لما يتوارثه من خصائص تكوينية تتمثل في زيادة الالياف العضلية سريعة الانقباض ، هذا الموضوع لا جدل فيه من حيث أهمية العامل الوراثي إذا أحسن استغلاله في عملية التدريب ، إلا أنه يجب يؤخذ في الاعتبار ما سبق أشارة إليه من إمكانية تأثير نوعية

2- تأثير تدريبات القوة العضلية على سرعة جريان الدم بالعضلات النشطة.

يلاحظ انه وفقاً لشكل الانقباض العضلي يتوزع الحمل العضلي بين قسمين : الانقباض العضلي الاستاتيك - والانقباض العضلي الديناميك ويتميز الانقباض العضلي الديناميك بتتابع عمليات الانقباض والارتخاء ومن امثلة ذلك الانقباضات العضلية المؤداة في الحركات الوحيدة المتكررة مثل التجديف – الجري – وغيرها . وكذلك بالنسبة للحركات الوحيدة الغير متكررة مثل العاب الوثب والرمي ؛ وعند اداء هذه التدريبات تبعا لنظام (الانقباض – الارتخاء) يتوارد جريان الدم للاوعية الدموية المغذية للعضلات المشاركة في الانقباض على نحو لايدعو للقلق. اما بالنسبة لأداء انقباضات الاستاتيك والتي تتميز بحالة انقباض ثابتة نسبياً يتواءم بها مقدار التوتر العضلي مع درجة المقاومة الخارجية التي تتعرض لها العضلة او مجموعة العضلات المشاركة ولا يلاحظ في هذا الانقباض وجود تغير مرئي في طول العضلة. وهنا تجدر الاشارة الى تزايد ضغط العضلات المنقبضة على الاوعية الدموية المغذية لها فيما يمثل حالة ضغط لها وعندما يصل مستوى الانقباض الى 50% او اكثر من اقصى قيمة لما يستطيع اللاعب تحمله يتوقف جريان الدم بدرجة كبيرة في العضلات المشاركة .وبذلك ينعدم امداد العضلة بمصادر بالطاقة الهوائية ويقتصر العمل على طاقة العمل اللاهوائي والتي لا تلبث ان تفقد سريعا ويشعر اللاعب بالتعب الموضعي لذا يجب عدم استخدام مثل هذه التدريبات مع مرضى ضغط الدم وتصلب الشرايين ومرضى الاوعية الدموية

3- تأثير معدل انقباض الالياف العضلية على الجهاز العضلي

يشير معدل الانقباض الى عدد الانقباضات العضلية التي تؤدى خلال زمن محدد تعتمد تلك العملية على عدد الوحدات المنقبضة بالعضلة (الساركوميدات) التي كلما كان عددها كبير بالمقطع الطولي للعضلة كلما تزايد توزيع العمليات الانزلاقية للمايوسين واللاكتين

4-تأثير التدريب الرياضي على الجهاز التنفسي:

يؤدي الانتظام في ممارسة الرياضة والتدريب وبصفة خاصة الأداء الهوائي الذي يعتمد على استخدام الأوكسجين الى جملة من التغيرات الفسيولوجية التي تعبر عن كفاءة عمليات التنفس لدى الرياضيين وتكيفها للتدريب الرياضي مقارنة بالأفراد غير الممارسين الرياضة ، تتلخص أهمها فيما يلي :-

1- يقل عدد مرات التنفس لدى الرياضيين عن غير الرياضيين ، كما يتميز الرياضيون بعمق عمليات التنفس مما يجعلهم أقل عرضة للوصول الى التنفس السريع (اللهث) عند اداء المجهود.

2- تتحسن قوة وكفاءة عضلات التنفس ، فيزداد حجم القفص الصدري اتساعاً ومرونة خلال عملية التنفس ، يسمح لأداء العمليات التنفسية على نحو أفضل لدى الأشخاص الرياضيين.

3- يزداد حجم السعة الحيوية للرئتين وكذلك الحد الأقصى للتهوية الرئوية نتيجة لعدد من التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية في وظائف الرئتين واعضاء التنفس.

4- يؤدي التدريب الرياضي المنتظم الى زيادة كثافة الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات الهوائية للرئتين نتيجة تفتح عدد من الشعيرات الدموية المقفلة الخاملة أو تولد شعيرات دموية جديدة تحت التكرارات المتواصلة .

5- ترتفع كفاءة استغلال الاوكسجين في حالة الراحة لدى الرياضيين نتيجة لعدد من التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية ، ويؤدي ذلك الى تميز الرياضيين بالاقتصادية في عمليات التنفس سواء كان ذلك في حالة الراحة او عند أداء الجهد البدني مقارنة بغيرهم .

6- يؤدي تميز الرياضيين بكفاءة استغلال الاوكسجين الى تقليل تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم لديهم وتقليل حموضة الدم .

7- يتزايد حجم الرئتين مما يزيد من فرصة زيادة تبادل الغازات مع الدم .

5-تأثير التدريب الرياضي على الجهاز الهضمي:

بشكل عام فأن ابرز استجابات الجهاز الهضمي للرياضة والتمرين تتلخص في انخفاض توزيع الدم تجاه الجهاز الهضمي أثناء الممارسة ، الامر الذي يترتب عليه تناقص حركتي المعدة والامعاء ، كما ينخفض معدل امتصاص السوائل المهضومة .

تؤدي الممارسة المنتظمة للرياضة الى حدوث التأثيرات التالية :-

1- الوقاية من الإصابة بالسمنة من خلال عمليات حرق الشحوم الزائدة التي تختزن تحت الجلد

2- الوقاية من الاصابة بمرض السكري من خلال تنظيم إفراز الأنسولين .

3- رفع مستوى التمثيل الغذائي (الأيض) واليات إنتاج الطاقة بالجسم .

4- تقوية عضلات البطن مما يسهم في سرعة التخلص من فضلات القناة الهضمية ومنع حدوث حالات عسر الهضم والامساك .

استجابات الكبد للرياضة والجهد البدني :-

- يتزايد نشاط الكبد في تحويل الجليكوجين المختزن به الى سكر جلوكوز وهذا يفسر زيادته في الدم كاستجابة للجهد البدني عن مستوياته في حالة الراحة ، يحدث ذلك بفعل تأثير هرمون الأدرينالين الذي تفرزه الغدة الكظرية (فوق الكلية) في مثل هذه الظروف ، غير ان ذلك يلاحظ فقط عند اداء الجهد البدني لفترة قصيرة ، ثم لا يلبث ان يتناقص مستوى السكر بالدم مع النشاط ومع عدم كفاية تناول سوائل محددة مع إضافة بعض الأملاح وخاصة كلوريد الصوديوم ، وينبغي مراعاة عدم إمداد اللاعبين بسكر الجلوكوز لخطورته المباشرة على القلب .
- نوع اخر من استجابة الكبد للجهد والنشاط البدني تتلخص في دور الكبد في مرحلة الاستشفاء حيث يسهم بالتعاون مع القلب والعضلات في ازالة حامض اللاكتيك لتجمع فيها وتحويله الى جليكوجين بواسطة عمليات الاكسدة

استجابات البنكرياس للرياضة والجهد البدني :-

خلال فترات الراحة الطويلة بين أيام التدريب والمنافسات للاعبي الرياضات المختلفة ، وكذلك خلال فترات الراحة البينية لتصفيات بعض البطولات او المسابقات التي تجرى في اطار اليوم الواحد مثل بطولات المصارعة والجودو والملاكة وغيرها .. يتم التزويد بسوائل الكربوهيدرات لتعويض الطاقة وسوائل الجسم ، حيث تبرز في غضون هذه استجابات البنكرياس وكفاءته في إنتاج الأنسولين لتحويل أكبر كمية ممكنة من الجلوكوز المتعاطي الى جليكوجين يختزن في العضلات والكبد .