جامعة بنهـا
كلية التربية الرياضية للبنين
قسم علوم الصحة الرياضية

الزمن : ساعتان
الدرجة : 70 درجة
التاريخ :2014/1/5

نموذج اجابة

(الاسس الفسيولوجية للتدريب الرياضى)

الفرقة الرابعة (تدريب رياضى)

الفصل الدراسي الاول للعام الجامعى 2014/2013

السؤال الأول : (40 درجة)

(يعتبر علم فسيولوجيا الرياضة من العلوم الأساسية الهامة للعاملين في المجال الرياضي بصفة عامة والتدريب الرياضى بصفة خاصة حيث يساهم فى الارتقاء بالمستوى الرياضى) **... من خلال العبارة السابقة اجب عن الاسئلة الاتية :**

1- ماهو علم فسيولوجيا الرياضة؟ وماهى أهمية فسيولوجيا الرياضة للعاملين بالمجال الرياضي؟(10 درجات)

2- ما هي أنواع العضلات بجسم الإنسان مع الشرح؟ (5 درجات)

يحتوي جسم الإنسان على أكثر من 600 عضلة حيث تلعب دورا هاما في حياتنا من الولادة إلى الوفاة في أداء وظائف متعددة من إنتاج الحرارة الداخلية لتوليد الطاقة وتحريك الطعام في الجهاز الهضمي وضخ الهواء إلى الرئتين، والضغط على الأوردة والشرايين للمساهمة في دفع الدم وسريانه بالإضافة إلى عملية النقل الحركي وأداء المهام الحياتية اليومية والعضلات تحتوي على خيوط عضلية وقد تصل إلى عشرة ملايين خيط عضلي في العضلات المتوسطة الحجم، والعضلات هي ثلاثة أنواع:

1. **العضلات الإرادية** — **Skeletal Muscle**
2. **العضلات اللاإرادية** — **Smooth Muscle**
3. **العضلة القلبية** — **Cardiac Muscle**

جميع أنواع العضلات تعمل بطريقة واحدة وهى عملية الانقباض والانبساط، كما أن العضلات المخططة الارادية تختلف من حيث الطول والحجم والشكل. علما بان طول العضلة يقل إلى خمس طولها في عملية الانقباض. أما العضلات اللارادية فهي تتكون على شكل من الخلايا المستطيلة ليس بها خطوط مستعرضة، وهى تحيط بجميع الأعضاء المجوفة كالأمعاء والقصبة الهوائية والأوعية الدموية، أما من حيث النمو فهي تبدأ قبل غيرها في الكائنات الحية ولا يمكن التحكم في حركتها ولذلك سميت بالعضلات اللاردادية.

أما عضلة القلب فهي تختلف عما هو الحال في العضلات الهيكلية والملساء من حيث التكوين، فهي تتكون من ألياف مرتبه ومتشابكة بطريقة معقدة، وهى عضلة ذات عمل مستمر من الولادة وحتى الوفاة، لذا فإنها ذات تركيب عجيب من حيث القوة والتكوين. وتعمل عضلة القلب بطريقة الاستثارة الذاتية ويقوم الجهاز العصبي السمبثاوي و اللاسمبثاوي بزيادة عدد ضربات القلب أو الإقلال من هذه الضربات.

وتعمل العضلات الإرادية بعد استلام المحفزات من المخ، أما العضلات الملساء اللاإرادية فان عملها يتم عن طريق الجهاز السمبثاوي وعند أخذ مقطع عرضي بواسطة الميكروسكوب الإلكتروني نستطيع معرفة مكونات العضلة الداخلية.

بالرغم من أن العضلات تقسم إلى ثلاثة أنواع هي العضلات المخططة والعضلات الملساء والعضلة القلبية، إلا أن اهتمام الرياضيون ينصب عادة على دراسة العضلات المخططة وعلى إمكانية تطويرها والاختبارات التي تجرى عليها من اجل توجيه الرياضيين إلى الألعاب التي تتناسب مع قدراتهم، ومن أحد الأمثلة على هذه القياسات والاختبارات هو ما يجرى على بعض العضلات المخططة فالألياف العضلية تقسم إلى قسمين رئيسيين هما:

- الألياف البطيئة (وتسمى أحيانا بالألياف الحمراء).
- الألياف السريعة (وتسمى بالألياف البيضاء).

وتمتاز الألياف السريعة بأنها تستجيب إلى الحافز العصبي بسرعة كبيرة في حين أن الألياف البطيئة تستغرق ضعف الوقت المطلوب للألياف السريعة في تقلصها ولكن وفي نفس الوقت فان الألياف البطيئة تمتاز بقدرتها على التحمل ومقاومة التعب، وما يقوم به الأطباء هو أن يأخذوا عينة صغيرة من العضلات ليقوموا بفحصها لتحديد نسبة الألياف السريعة من الألياف البطيئة .. فلو افترضنا أن شخص ما تحتوي عضلاته على نسبة عالية من الألياف البيضاء فان ذلك يدل على أن هذا الشخص يمتلك القدرة العضلية لأن يمارس الألعاب التي تتطلب السرعة كالعدو السريع والسباحة القصيرة والملاكمة وغيرها. وبالرغم من أن هذا الشخص يمتلك السرعة العضلية فانه يفتقد إلى التحمل لان الألياف السريعة هي في نفس الوقت سريعة التعب، أما إذا كان ذلك الشخص يمتلك نسبة عالية من الألياف البطيئة في عضلاته فانه يمتلك القدرة العضلية للألعاب التي تحتاج إلى التحمل مثل سباق الماراثون أو سباق الضاحية أو الدراجات وما إلى ذلك، وسيتم الاستزادة من المعلومات عن الألياف العضلية لاحقا.

3- اشرح تأثير التدريب الرياضى على الجهاز العضلى ؟ (10 درجات)

يبدو أثر التدريب الرياضي جليا في حالة ممارسة نوع واحد من الألعاب فقط مثل سباق الضاحية أو المارثون، فان ذلك يعني أن التمرين الملائم هو الجرى البطئ لمسافات طويلة .. وهذا يتطلب استخدام الألياف البطيئة مما يؤدي إلى تطورها ونموها دون الألياف السريعة.

ولذا نرى أن حجم الألياف العضلية البطيئة سوف يكبر وبالتالي المساحة التي تستوعبها هذه الألياف سوف تكون أكبر في حين الألياف السريعة لا تتغير لان التدريب ليس موجه لنموها ... أما إذا كان التمرين يتوقف على الجرى السريع أو رفع الأثقال فان ذلك يؤدي إلى نمو حجم الألياف السريعة فقط، وهنالك إحصائيات حول رافعي الأثقال ذكرت بان نمو الألياف السريعة في عضلاتهم كان 45% أكثر من الألياف البطيئة. ولذلك نرى أن نسبة المساحة التي تستغلها الألياف السريعة في عضلات رافعي الأثقال وعدائي المسافات القصيرة اكبر من نسبة الألياف البطيئة نتيجة لنوعية التدريب، والعكس يقال على عدائي المسافات الطويلة ولكن هذه الحالات لا تحصل إلا للرياضيين الذين يستخدمون نوع واحد من الألياف دون الآخر ويستمرون على ذلك سنين طويلة كما هو الحال بالنسبة للمحترفين أما في الحالات الاعتيادية فان معظم الألعاب الرياضية والحركات اليومية تستوجب استعمال كلا النوعين من الألياف العضلية .. أضف إلى أن الأغلبية الساحقة بين الناس تحتوي عضلاتهم على نفس النسبة من النوعين حيث تتراوح ما بين 45% - 55% لكل نوع ولذلك فان النمو العضلي يشمل كلا النوعين من الألياف العضلية حيث أن نمو الألياف يكون على حساب الشحوم التي تقع فيما بينهم، وهذا ما يفسر لنا نقصان نسبة الشحوم عند الرياضيين، كذلك نسبة الأوعية الدموية الواقعة بين الألياف العضلية تزداد وان هذه الزيادة تعتمد على نسبة حاجة الألياف إلى الأوكسجين.

- التغييرات الفسيولوجية:

بالرغم من أن العضلات تختلف اختلافا كبيرا في قدرتها على التحمل وذلك يتوقف على نوعية الألياف العضلية التي تدخل في تركيبها إلا أن هنالك تغييرات فسيولوجية كثيرة تحصل نتيجة للتدريب الرياضي. وان هذه التغييرات تحصل نتيجة لنوعية التدريبات من حيث سرعة أداؤها ومدتها واستعمال الأجهزة وفترات الراحة ونوعية الغذاء وما إلى ذلك من ظروف تؤثر إلى حد كبير على نمو العضلات أو تطور سرعتها أو تحملها أو مرونتها.

كما أن الرياضي أو المدرب يجب أن يحدد أولا الهدف المقصود الذي يريد الوصول إليه وبناءا على ذلك يتم تحديد نوعية التمرين ، فإذا كان الرياضي يمارس ألعاب التحمل مثلا فان تمرينات التحمل تؤدي إلى تغييرات فسيولوجية في العضلات تؤهلها لان تقوم بأداء النشاط الرياضي لفترة طويلة بدون أن يصيبها التعب.

فلو نظرنا إلى الخلية العضلية لوجدنا إنها تحتوي على أجزاء كثيرة ومنها الجزء الذي يسمى بيت الطاقة (ميتوكوندريا Mitochondria) وفي هذا الجزء يتم صناعة كميات كبيرة من الطاقة وهى بمثابة بطاريات بشرية يمكن استخدامها أثناء النشاط البدني (ATP) وبعد صناعة هذه البطاريات البشرية فإنها تترك المكان الذي صنعت فيه وهو بيت الطاقة لتذهب إلى أجزاء الخلية الأخرى بناء على الحاجة إليها، ومن نتائج تمارين التحمل على الجهاز العضلي هو زيادة عدد وحجم بيت الطاقة بشكل ملحوظ ولكن بيت الطاقة يحتاج إلى كميات وافرة من الأوكسجين لكي يصنع البطاريات ولهذا السبب فان التمرينات التي يتمكن الرياضي في أثناء أدائها من أن يتنفس ويوصل الأوكسجين إلى العضلات تسمى بتمرينات هوائية (Aerobics) ولذا فان رياضيي الألعاب الأخرى، فلو قارنا بين أحد متسابقى المسافات الطويلة مع رياضي آخر يزاول أي لعبة ثانية وان كلاهما قادر على استيعاب نفس الكمية من الأوكسجين في الدم وإيصال نفس الكمية إلى العضلات، لوجدنا أن متسابق المسافات الطويلة قادر على استثمار كمية من الأوكسجين

في عضلاته اكثر من تلك التي يستثمرها الرياضي الآخر وبعبارة أخرى انه لو قمنا بتحليل الهواء الذي يتنفسه الرياضيون في الشهيق وفي الزفير لتبين لنا بأن هنالك كمية كبيرة من الأوكسجين مع هواء الزفير لم يستثمرها متسابقي الألعاب المختلفة، السبب في هذا الاختلاف هو رياضي المسافات الطويلة قادرون على تطوير جهازهم العضلي بما يناسب تمارين هوائية وهو زيادة عدد وحجم بيت الطاقة والتي بدورها تستغل وجود الأوكسجين لصناعة البطاريات البشرية واستغلال هذه الطاقة في ألعاب التحمل.

وكما هو معروف أيضا بأن التطور الرياضي يختلف من شخص لآخر وان هذا التطور يتوقف على عدة عوامل من أهمها قدرة الرياضي البدنية، ففي سباقات المسافات الطويلة لا يمكن تطوير مستوى المنافسات الدولية مالم تحتوي عضلاته على نسبة كبيرة من الألياف البطيئة السابق ذكرها، وهى الألياف التي تتميز بقدرتها على التحمل والجلد بالرغم من أنها بطيئة الاستجابة للحافز العصبي. فلو القينا نظرة على الألياف العضلية لمجموعة من الرياضيين لوجدنا أن أبطال المسافات الطويلة تحتوي عضلاتهم على ألياف بطيئة ذات التحمل بنسبة أكبر من رياضيي الألعاب الأخرى، وبنفس الوقت متسابقى المسابقات الطويلة يتميزون بأن عضلاتهم قادرة على استثمار الأوكسجين بنسبة أعلى من متسابقى الألعاب الأخرى، وهذا يعني أن هنالك علاقة طردية بين الألياف العضلية البطيئة وبين القدرة على استثمار الأوكسجين.

4- مما يتكون الدم وما هى وظائفه ؟ (10 درجات)

يحتوي جسم الإنسان علي ما يقرب من خمسة إلى ستة لترات من الدم الذي يتضمن الجزء السائل (البلازما) ومقداره 3.2 لتراً تقريباً وهو يحمل معه أجزاء الدم الآخري (بإستثناء الاوكسجين) ، في حين أن الخلايا الدموية تساوي 1.8 لتراً تقريباً وهي تحتوي علي ما يقرب من 20 ترليون خلية تصنع معظمها في نخاع العظام، وتسمي الكريات البيضاء بهذا الاسم ليس لأن لونها أبيض في الواقع وإنما لمجرد تميزها عن الكريات الحمراء وواجبها كما هو معروف يتركز في حماية الجسم من البكتريا التي قد تدخل الجسم وأن طريقة الدفاع تتمثل في أنها تقوم بحصر أي جسم غريب وتضغطه علي جدران الأوعية الدموية حتي تقضي عليه.

أما الأغلبية الساحقة من خلايا الدم فإنها الكريات الحمراء و واجبها الأساسي هو نقل الأوكسجين إلي كل خلايا الجسم، وتقوم هذه الكريات بإعطاء صفة اللون الأحمر للدم بسبب احتوائها علي مادة الهيموجلوبين، وبعد أن تقوم هذه الكريات بنقل الأوكسجين إلي خلايا الجسم المختلفة وتأخذ بدلاً منه ثاني أكسيد الكربون إلي الرئتين لتجري عملية نقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا واستبداله بالأوكسجين، ثم يعود الدم مرة أخري إلي القلب بعد رحلة قصيرة لكي تبدأ الدورة الدموية من جديد لنقل الأوكسجين إلي جميع أجزاء الجسم وتستغرق كل دورة دموية كاملة دقيقة واحدة تقريباً حيث يجري الدم في الشرايين والأوردة بسرعة عشرة أميال في الساعة، وفي خلال أربعة أشهر تنتهي قدرة الكريات الحمراء علي نقل الأوكسجين حيث تبدأ بعد ذلك بالتحلل عن طريق الطحال.

5- ماهي وظائف الهيكل العظمي؟ (5 درجات)

1. دعامة الجسم Support، ويحفظ الشكل العام له ويكسبه استقامته.
2. يسمح بالحركة بفضل وجود المفاصل ونقاط الاتصال الأخرى بين العظام.
3. حماية الأعضاء الهامة في الجسم كالدماغ والقلب والرئتين بفضل عظام الجمجمة والصدر على الترتيب.
4. تكوين خلايا الدم في نخاع العظم.
5. مكان اتصال للنسيج العضلي خاصة العضلات الهيكلية وبالتالي تسهل الحركة.
6. المساهمة في إزالة المواد السامة Detoxification من الجسم وتخزينها في العظام.
7. خزن بعض المواد المعدنية كالكالسيوم والفوسفور والتي قد يحتاجها الجسم في وقت ما.

السؤال الثاني : (30 درجة)

أ – ما المقصود بكلاً مما يأتي :

1 - الوحدة الحركية ومميزاتها. (5 درجات)

الوحدة الحركية :

وهى نتيجة اندماج الخلية العصبية مع الليفات العضلية وتعتبر الوحدة الأساسية للجهاز العصبي العضلي وتختلف الوحدات الحركية من الناحية الفسيولوجية والمورفولوجية ويظهر ذلك في حجم جسم الخلية وسمك محورها وعدد الألياف التابعة لها.

مميزات الوحدة الحركية:

تتميز الوحدات الحركية بصفة عامة ببعض الخصائص ومنها:

1. تتبع في عملها قانون الكل أو العدم.
2. إذا طالت مدة العمل العضلي فان الوحدات الحركية تتناوب العمل بينها.
3. الوحدات الحركية في الانقباض العضلي تشترك تبعا للقوة المطلوب بذلها.

2- خواص الألياف العضلية الهيكلية . (5 درجات)

1. القابلية للاستثارة: وهى القدرة على الاستجابة لمثير لتصبح نشطة سواء كان مثيرا حراريا أو كيميائيا أو كهربائيا.
2. الانقباضية: يمكن للعضلة أن تقتصر في طولها وتصبح أكثر سمكاً.
3. المطاطية: قدرتها على المطاطية.
4. الانبساطية: وهى قدرة العضلة على العودة إلى حالتها الطبيعية.

ب- أذكر مكونات الجهاز الدوري وماهو أثر التدريب الرياضي على الجهاز الدوري ؟ (10 درجات)

1- الدم
2- القلب
3- الشرايين

4- الاوردة

5- الشعيرات الدموية

عندما يمارس الانسان أي نشاط بدني فإن حاجة الخلايا العضلية إلي الأوكسجين تفرض عليها استغلال كميات إضافية من الأوكسجين من خلال الاوعية الدموية الشعرية القريبة منها، وبالرغم من أن جميع الالياف العضلية قادرة علي الاستفادة من الأوكسجين في عملية الايض الا أن هنالك فرقاً بين الجسم الرياضي وغير الرياضي. فبالنسبة لغير الرياضيين والذين قاموا بممارسة اجهاد بدني شديد تمكنوا من زيادة استغلال الأوكسجين من 50 مليلتراً إلي 150 مليلتراً لكل لتر من الدم، أي أنهم قد تمكنوا من تطوير قابليتهم من استغلال 75% من الأوكسجين المتوفر لهم بدلاً من 25% علي الرغم من أن جهاز الدوران لا يزال قادراً علي توفير 200 مليلتر من الاوكسجين لكل لتر من الدم، لكنهم بعد أن خضعوا إلي برنامج رياضي لمدة 55 يوماً فانهم قد تمكنوا من تطوير لياقتهم البدنية حيث استطاعوا استغلال 170 مليلتر من الأوكسجين بدلاً من 150 وأن هذه الزيادة تساوي 11% وبعبارة أخري أنهم قد استغلوا 85% من الأوكسجين المتوفر لدي العضلات. إن هذه النسبة من الأوكسجين التي يستثمرها غير الرياضيين والمبتدئين هي مماثلة من ناحية الأسلوب لتلك التي يتميز بها الرياضيون. ولكن لا يزال الرياضيين يتمتعون بجهاز دوران قوي يتميز بقدرته علي ضخ كميات كبيرة جداً من الدم في كل نبضة وكذلك مجموعة أعلي بكثير من قدرة المبتدئين، وبطبيعة الحال إن هذه الكمية الإضافية من الدم تنقل معها كميات إضافية من الأوكسجين ولذا فإن نقل الأوكسجين عن طريق الدم واستغلاله من قبل الخلايا العضلية يكون أعلي بكثير عند الرياضيين من غير الرياضيين أو المبتدئين، وفي الواقع أن هذه القابلية البدنية هي من أفضل القياسات الحديثة التي تستعمل الآن لتحديد مستوي اللياقة البدنية (Vo2 Max).

إن التدريب الرياضي يؤدي إلي زيادة كمية الدم المنقول إلي العضلات المشتركة في النشاط الرياضي علي حساب بعض أجهزة الجسم الداخلية، ومن نتائج التدريب الرياضي أن بعض اجهزة الجسم الداخلية قادرة علي أن تقوم بعملها مع تقليل كمية الدم التي تجري إليها بصورة مؤقته.

ومن المكتشفات الحديثة للتأثير الرياضي هو أن سريان الدم إلي العضلات التي تستعمل في تدريبات التحمل بصورة مكثفة يؤدي إلي زيادة عدد الأوعية الدموية الشعرية في تلك العضلات وإن زيادة كثافة الأوعية الدموية الشعرية في هذه العضلات تحصل نتيجة لحاجة الخلايا العضلية الشديدة للأوكسجين والغذاء في أثناء التمرينات الرياضية بالإضافة إلي ذلك أن تمارين التحمل تؤدي إلي زيادة عدد وحجم بيت الطاقة (Mitochondria) كما أن التمارين الرياضية تؤدي إلي زيادة عدد الإنزيمات التي تستعمل في عملية تحضير الطاقة والتي تسمي (ATP ase).

ج-(يخرج الدم من القلب إلى إجزاء الجسم محملاً بالغذاء والأوكسجين ثم يعود إليه مرة أخرى محملاً بثاني أكسيد الكربون ونواتج عملية التمثيل الغذائي فيما يُعرف بالدورة الدموية) ... كيف يحدث ذلك؟ (10 درجات)

عندما يترك الدم القلب عن طريق الشريان الرئوي يتفرع إلي فرعين كل واحد منهما يذهب إلي رئة، وأن كل فرع يتفرع إلي فروع أصغر فأصغر، ويبقي الدم في داخل الأوعية الدموية الشعرية بالرغم من تفرع الشرايين في داخل الرئتين وكأنه أغصان الشجرة المتفرعة، إن تفرع هذه الأوعية الدقيقة يشغل مساحة كبيرة جداً فلو صفت الأوعية الدموية الصغيرة بجنب بعضها لتكونت مساحة تساوي 60 كليو متراً مربعاً وتتصل هذه الشرايين مع الحويصلات الهوائية الصغيرة التي تتكون منها الرئتان ويبلغ عدد الحويصلات الهوائية في داخل الرئتين حوالي 700 مليون حويصلة ومع هذه الحويصلات الهوائية تقوم الأوعية الدموية الشعرية بعملية تبادل الغازات حيث أنها تعطي ثاني أكسيد الكربون لتأخذ بدلاً منه الأوكسجين، وفي حال تمسك الهيموجلوبين بجزيئات الاوكسجين يتحول لون الدم إلي اللون القرموزي ومن الرئتين يعود الدم إلي الأذين الأيسر ومن ثم ينتقل إلي البطين الأيسر لتبدأ الرحلة الدموية من جديد حيث يقوم البطين الأيسر بضخ الدم إلي جميع أجزاء الجسم.

بعد أن يترك الشريان الأورطي القلب يرتفع إلي أعلي ويعمل قوس صغير ثم يتجه نحو الأسفل وفي أثناء نزوله تتفرع منه عدة شرايين رئيسية لتذهب إلي المعدة والكبد والطحال والكليتين والأمعاء ثم ينقسم بعد ذلك إلي فرعين متساوين ليذهب كل منهما إلي أحد الساقين وهما الشريان الحرقفي الأيمن (Iliac) والأيسر، وأن كل هذه الشرايين الرئيسية المذكورة أعلاه تفرع إلي شرايين أصغر وأصغر

حتي تصل إلي الأوعية الدموية الشعرية الصغيرة جداً بحيث أن حجمها لا يتسع لأكثر من خلية واحدة بل إن بعض الخلايا يجب أن تنضغط حتي تتكيف وتتمكن من المرور في داخل هذه القنوات الضيقة.

إن الشرايين هي الأنابيب الدموية التي يكون إتجاهها من القلب إلي اعضاء الجسم الأخري، إن جميع الشرايين تكون محملة بالأوكسجين لتوصله لخلايا الجسم باستثناء الشريان الرئوي (Pulmonary Artery) وتتكون الشرايين من طبقات من الأنسجة الرابطة (Connective Tissue) والعضلات الصغيرة الملساء وتتصف جدرانها بأنها سميكة إلي حد أنها لا تسمح بأي تبادل للغازات فيما بينها وبين الأنسجة المحيطة بها.

ويتميز الشريان الأورطي هو الأخربسمك جدرانه ولكنها مرنة في نفس الوقت والذي يتفرع إلي شرايين (Arteries) ثم شرينات (جميع شريان) (Arterioles) والتي تتكون جدرانها من طبقات دائرية من العضلات الملساء والتي يمكنها أن تنقبض أو تنبسط لكي تسيطر علي كمية الدم المتجه نحو الجسم، وأن هذه القابلية علي الانقباض والإنبساط هي التي تساعد علي توجيه الدم إلي العضلات المتحركة في أثناء النشاط الرياضي أو توجه الدم نحو الجلد عندما يزاول الإنسان أي نشاط بدني في الظروف الحارة حيث أن جريان الدم بإتجاه الجلد يساعد علي التخلص من الحرارة المتراكمة في داخل الجسم عن طريق العرق الذي يتبخر ويحمل معه جزءاً من حرارة الجسم إلي الخارج.

مع تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح ،

استاذ المادة
دكتور/ محمد سعد اسماعيل