أثر ممارسة رياضة الكاراتيه علي كثافة معادن العظام وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدي لاعبي الكاراتيه

د. أميمه كمال حسن
مدرس بقسم المنازلات بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الزقازيق

المقدمة

أصبحت الرياضة من أهم المجالات التي تسهم في علو شأن المجتمعات بل إنها أصبحت مؤشرا لقوة وتقدم الدول سياسياً وحضاريا مما دعا هذه الدول إلي الإهتمام الشديد بإعداد الأبطال الرياضيين علي أعلي المستويات وتسخير إمكانياتها للأبحاث والدراسات والإختبارات والمقاييس والتي من شأنها تطوير البرامج التي تتعلق بأوجه الأنشطه الرياضيه والإعداد المثالي للرياضيين في مختلف أنواع الممارسة للأنشطة الرياضيه .

وتعد التغيرات الفسيولوجية كما يشير **أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣م)** من الموضوعات الرئيسية للعاملين في مجال الأنشطة الرياضيه والتدريب الرياضي والتي من خلالها أمكن التعرف على تأثير طرق التدريب البدني وممارسة الأنشطة الرياضيه على الأجهزة الحيوية لجسم الرياضي . (٣ : ٢٥)

كما ان التدريب الرياضي كما يشير **عقيل مسلم عبد المحسن** (٢٠٠٥م) يؤدي أيضا إلي حدوث تغيرات في الدم وتتضمن تغيرات في حجم الدم وحجم الهيموجلوبين وعدد الكرات الحمراء ، وقد ركزت معظم الدراسات علي تأثير التدريب الرياضي علي خلايا الدم الحمراء والهيموجلوبين نظرا لأهمية هذه المكونات بالنسبة للتحمل ولدورهم في نقل الأكسجين إلي العضلات العاملة . (١١ : ١٢٦)

كما يعد الهيكل العظمي كما يشير باتنك **Patnaik (2003)** هو الأداة الرئيسيه لحركة الإنسان وهو الأساس الذي يبني عليه الجسم ويحدد شكله وطوله وهو نقطة البدء التي تأتي بعدها العضلات ثم الأربطه وتغطي النسيج اللحمي ثم الجلد ، وكذلك يحدد تبعاً لعرض العظام وسمكها عرض الجسم البشري كما أن كتلة العظام تشارك في وزن الجسم ككل حيث يشكل ١٧% من وزن الجسم ، وكتلة وحجم العظام تتوقف علي تركيب العظام ومحتواها ، وهي عبارة عن نسيج حي تتم عملية التغير المستمر فيه من خلال عملية التمعظم كما أنها تستجيب لعمليات الإجهاد والشد العضلي التي يحدث لها . (٢٤ : ٤٥)

وتشير نيكول **Nichols (2001)** إلي أن عظامنا تتقوي في مقتبل حياتنا ، عندما نكون في مرحلة النمو ، وهي تصل عادة إلي أشد قوتها في أواخر سن المراهقه أو في العشرينات من العمر . وبعد هذا الوقت تبدأ العظام بالترقق تدريجيا إلي أن تصبح أكثر هشاشه طوال الجزء المتبقي من عمرنا مما يعرض الإنسان لمخاطر إصابات العظام . (٢٢ : ٤٩٤)

ويبين **ابو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٠م)** إلي أن الأملاح المعدنيه تدخل في تكوين جميع الأنسجه الحيه ويتوقف قيام هذه الأنسجه بوظائفها الطبيعية علي الأملاح المعدنيه حيث تساعد علي ثبات الضغط الأسموزي لخلايا سوائل الجسم كما أنها تساعد علي ثبات مستوي التوازن الحمضي القلوي للأنسجة بجسم الإنسان . (٢ : ٣٥)

ويشير **أسامه عبد الرحمن Osama Abdurrahman (٢٠٠٨م)** إلي أهمية الرياضة ودورها في بناء العضلات وتوفير التوافق العضلي والعصبي ، وتكوين العظام وإكسابها الصلابة والمحافظة عليها ، وإكساب الممارسين المرونة واللياقة للحفاظ على الهيكل العظمي ، وبذلك تضع خطاهم على الطريق الصحيح للوصول الى جسم يتمتع باللياقة البدنية العالية . (٢٣ : ٢٦)

مشكله وأهمية البحث

يشير **كول Cole (2008)** إلي أن هناك إحصائيات تدل على العلاقة بين ضعف الكثافة العظمية والإحتمالية العالية للكسور. وأن كسور الأرجل والحوض بسبب السقوط تعتبر من أهم المشاكل حيث تؤدي الى زيادة التكاليف الطبية وعدم القدرة على العيش بشكل مستقل والتوقف عن ممارسة النشاط الرياضي . (١٧ : ٨٦) ، وتري الباحثة أن رياضة الكاراتيه من رياضات النزال التي يتعرض فيها اللاعبون لضغوط عاليه علي الجهاز العظمي سواء خلال التدريب أو في المنافسه مما يزيد من احتمالية مخاطر الكسور في العظام والابتعاد عن ممارسة الرياضة .

كما يبين **ويتش وآخرون Witch et al (1998)** أن هناك العديد من التساؤلات المفتوحه المتعلقه بأثر شكل وطبيعة الأداء الرياضي علي كثافة معادن العظام ، بالإضافه إلي إننا ما زلنا نجهل سبب حدوث تكيف العظام الناتج عن التدريب ، هل هو ناتج عن ضغط العضلات علي العظام أم عوامل ميكانيكيه أم عوامل أخري . (٣٠ : ١١٢)

ويشير **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، نصر رضوان (١٩٩٣م)** إلي أن ردود أفعال الجسم البشري وأجهزته الحيويه المختلفة تحت تأثير التدريب الرياضي من أهم قضايا الأبحاث العلمية المتخصصه في المجال الرياضي ، وذلك لكون التدريب الرياضي الوسيلة الرئيسية للإرتقاء بالمستوي البدني والرياضي ، كذلك رفع كفاءة أجهزة جسم الرياضيين المختلة ووظائفها الحيويه ، بالإضافه إلي كون هذه الردود أو الانعكاسات الفسيولوجية محددات موضوعيه ودقيقه لتقنين الأحمال البدنية لكل فرد علي حده وفق إمكاناته وقدراته البدنية والفسيولوجية . (٤ : ٧)

والعظام كما يشير **عز الدين الدنشاري (١٩٩١م)** نسيج حي يحتاج إلي الغذاء كما أنه يحتاج إلي التدريبات وخاصة تدريبات القوة لتساعد في عملية النمو الجيد ، حيث يشير إلي أن التمرينات تحدث زيادة في كثافة معادن العظام عن طريق ترسيب المزيد من الأملاح الأمر الذي يزيد من قوتها وان العظام تتأثر بعملية الإجهاد والضغط الواقع عليها . (٩ : ٣٥)

ويشير **جاك (2003) Jack** إلي أن ممارسة الرياضة والتمرينات البدنية تساعد علي تنشيط الدورة الدموية في النسيج العظمي مما يؤدي إلي إمداد هذا النسيج بالعناصر المعدنيه التي يحتاجها في بنائه ، وتفيد التمرينات الرياضيه أيضا في تنشيط نخاع العظم وهو المصنع الذي ينتج خلايا الدم الحمراء ، ولذلك يزداد إنتاج نخاع العظم وخلايا الدم الحمراء بممارسة التمرينات الرياضيه مما يؤكد علي أهمية الرياضة في تحقيق صلابة العظام . (١٩ :٢٤)

ويشير **مفتي حماد (٢٠٠٠م)** أنه بالرغم من أن التمرينات ليس لها علاقه بطول العظام إلا انها تحدث زيادة في عرض العظام وكثافته بترسيب المزيد من الأملاح عليه ، الأمر الذي يزيد من قوته وأن العظام تتأثر بعملية الإجهاد والضغط الواقع عليها . (١٤ : ٣٥)

كما يشير **بهاء سلامة (٢٠٠٠م)** إلي أن التدريب الرياضي يؤدي حدوث تغيرات في الدم كما يحدث بالنسبة لأي جهاز من أجهزة الجسم الأخري ، وهذه التغيرات نوعان منها ما هو مؤقت اي تغيرات تحدث بصفة مؤقتة كاستجابة لاداء النشاط البدني ثم يعود الدم الي حالتة في وقت الراحة ، ومنها ما يتميز بالاستمرارية نسبيا وهي تغيرات تحدث في الدم نتيجة للانتظام في ممارسة التدريب الرياضي لفترة معينة مما يؤدي الي تكيف الدم لاداء التدريب البدني . (٥ : ٤٩) ، وهذا ما دفع الباحثة إلي محاولة التعرف علي آثر رياضة الكاراتيه علي التغيرات الفسيولوجية في عدد خلايا الدم الحمراء ومستوي الهيموجلوبين ونسبة الهيماتوكريت وخاصة في ظل ندرة الدراسات التي تناولت أثر رياضة الكاراتيه علي تلك المتغيرات ، كما أن التطور الذي شهدته رياضة الكاراتيه وما تتطلبه من مجهود كبير وما يشكله هذا المجهود من تأثير علي الجهاز العظمي يدفعنا للإهتمام بأثر ممارسة رياضة الكاراتيه علي كثافة معادن العظام للاعبي الكاراتيه .

هدف البحث

يهدف البحث إلي التعرف علي أثر ممارسة رياضة المبارزه علي كثافة معادن العظام وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدي لاعبي الكاراتيه .

فروض البحث

١. توجد فروق داله احصائياً بين لاعبي الكاراتيه في كثافة معادن العظام في ضوء سنوات الممارسة لصالح المجموعة الأقدم .
٢. توجد فروق دالة إحصائيا بين لاعبي الكاراتيه في المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث في ضوء سنوات الممارسة لصالح المجموعة الأقدم .

مصطلحات البحث

كثافة معادن العظام Bone Mineral Density : مدي اكتناز النسيج العظمي بملحي الكالسيوم والفوسفات (٢٠ : ٩)

خلايا الدم الحمراء Red Blood Cells: عبارة عن خلايا مقعرة عديمة النواة ويوجد بها مركب الهيموجلوبين وسيتوبلازم (١٦)

الهيموجلوبين Hemoglobin: بروتين يحتوي على عنصر الحديد الذي تحمله كريات الدم الحمراء.(٣٢ : ٦)

الهيماتوكريت Hematocrit: حجم الكريات الحمراء بالنسبة إلى حجم الدم (١٦ :١٢)

الدراسات السابقة

١. **دراسة إيمان رفعت (٢٠١٣م) (١) بعنوان "تأثير برنامج ترويحي بإستخدام تدريبات الآي شي علي كثافة معادن العظام وبعض المتغيرات البدنية لدي السيدات منقطعي الطمث"**

وقد هدفت الدراسه إلي التعرف علي تأثير البرنامج الترويحي المقترح علي كثافة معادن العظام وبعض المتغيرات البدنية لدي السيدات منقطعي الطمث وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي علي عينه بلغت قوامها (٣٠) سيدة .

وقد أظهرت نتائج الدراسه ان تدريبات الآي شي تسهم في تطوير الإتزان الديناميكي ومرونه مفصلي الفخذ الأيمن والأيسر ومرونه العمود الفقري وتحسين كثافة معادن عظام الفخذ والعمود الفقري لدي السيدات منقطعي الطمث

٢. **دراسة عفاف شعبان (٢٠١٤م) (١٠) بعنوان " أثر العمر التدريبي ووزن الجسم علي كثافة معادن العظام لدي لاعبات التايكوندو"**

وقد هدفت الدراسه إلي التعرف علي أثر العمر التدريبي للاعبات التايكندو علي كثافة معادن العظام، وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمديه من لاعبات نادي النصر الرياضي بالقاهرة، وتضمن عينة البحث (١٩) لاعبه تايكوندو، تم تقسيمهن إلي ثلاث مجموعات، المجموعة الأولي مارست التايكوندو من (٢ : ٤) سنوات ، والمجموعة الثانية مارست التايكوندو من (٥ : ٧) سنوات، والمجموعة الثالثة مارست التايكوندو أكثر من (٧) سنوات .

وقد اظهت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائياً لكثافة معادن عظام دوران الفخذ بين المجموعة الأولي والمجموعة الثانية ، ووجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥) لكثافة معادن عظام دوران الفخذ بين المجموعة الأولي والمجموعة الثالثة لصالح المجموعة الثالثة

٣. **دراسة ساند ستروم Sand Strom (2000) (٢٨) بعنوان " القوه العضلية كدلاله للتنبوء بكثافة معادن العظام لدي السيدات "**

وقد هدفت الدراسة إلي التعرف علي كثافة العظام في كل من الرأس ، ومنطقة أسفل الظهر ، عنق الفخذ، الرضفه لدي لاعبات الهوكي، والعلاقة بينهما وبين القوة العضلية ، وقد استخدمت الدراسه المنهج الوصفي، وطبقت الدراسه علي مجموعتين متساويتين في العدد (١٤) في كل

مجموعة، إحداهما تمارس رياضة الهوكي ممن تراوحت أعمارهن بين (٢٢ : ٢٦) سنة والمجموعة الأخري من غير الممراسات ممن تراوحت أعمارهن بين (٢١ : ٢٨) سنه وتم تكافؤ بين المجموعتين في متغيرات (العمر، الوزن، الطول) وتم قياس كثافة العظام في كل من الرأس، وأسفل الظهر، عنق الفخذ، عظم الرضفه وقيست القوة العضلية بإستخدام الديناموميتر، وتمت المقارنه بين المجموعتين .

وقد توصلت الدراسة إلي تفوق المجموعة التي مارست رياضة الهوكي عن غير الممارسات في قياسات كثافة معادن العظام في الرأس، وأسفل الظهر، عنق الفخذ ، عظم الرضفه .

٤. دراسة مورل وآخرون Morel et al (2001) (٢١) بعنوان " كثافة معادن عظام لدي الرجال الرياضيين المشاركين في الانشطة المختلفة "

وقد هدفت الدراسة إلي التعرف علي كثافة معادن العظام لدي الرياضيين في بعض الأنشطة الرياضيه المختلفة وقد بلغ حجم العينة (٧٠٤) لاعب من رياضات الرجبي، كرة القدم، الماراثون، رياضات القتال، كمال الأجسام، رفع الأثقال، السباحه، سباحة الزعانف، التجديف، تسلق الجبال، الثلاثي الحديث .

وقد اظهرت النتائج انخفاض كثافة معادن عظام الجسم وعظام الأطراف للسباحين ولاعبي التجديف ولاعبي الماراثون ، كما اظهرت النتائج ارتفاع كثافة العظام للجسم كله وعظام الأطراف للاعبي الرجبي وكرة القدم الأمريكية والرياضات الخاصة بالإشتباك ، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلاله احصائيه لكثافة عظام الرأس لدي عينة البحث ، كما أظهرت النتائج كثافة العظام بالنسبة للاعبين تتميز بكونها تعتمد علي نوع الرايضه ومدي تأثيرها علي مكان ونوعية التدريب الرياضي فمن يستخدم الأثقال في تدريب الأيدي فإن اكثر الأماكن تأثرا بزيادة كثافة معادن العظام هي الايدي والذي يستخدم قدمه يكون أكثر أماكن التأثر هو القدم .

٥. دراسة بيترا وآخرون Petra et al (2001) (٢٦) بعنوان " كثافة معادن العظام للرياضيين ذوي المستوي العالي في رياضات مختلفة "

وقد هدفت الدراسه إلي التعرف علي مستوي كثافة معادن العظام ذوي المستوي العالي فري رياضات مختلفة ، وقد بلغ حجم العنيه (١٠٤) رياضي من رياضات العدو (٢١) ، الدراجات (١٢) ، الثلاثي (١٨) ، جودو ومصارعة (٢٨) ورياضات الكره (٢٥) بالإضافة إلي (٤٤) طالب جامعي ، (٢٥) غير ممارسين .

وقد أظهرت النتائج أن لاعبي العدو الثلاثي والدراجات لديهم أقل كثافة معادن عظام مقارنه بباقي الرياضات وعدم وجود فروق بين لاعبي العدو والطلاب الجامعيين ووجود فروق بين لاعبي العدو وغير الممارسين لصالح لاعبي العدو .

منهج البحث

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي وذلك لملائمته لطبيعة البحث .

عينة البحث

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبات الكاراتيه بنادي القوات المسلحه بالإسماعيلية والمقيدات بالإتحاد المصري للكاراتيه للموسم التدريبي ٢٠١٥/٢٠١٦م وقد بلغ حجم العينة الأساسيه (٢١) لاعبه تم تقسيمهن وفقا للعمر التدريبي إلي ثلاث مجموعات ، المجموعة الأولي وعددهن (٨) لاعبات مارست الكاراتيه من (١ – ٢) سنه، والمجموعة الثانية عددهن (٧) لاعبات مارسن رياضة الكاراتيه من (٥–٧) سنوات ، المجموعة الثالثة عددهن (٦) لاعبات مارسن رياضة الكاراتيه لاكثر من ٧ سنوات ، بالإضافه إلي عينة الدراسة الإستطلاعية والتي بلغ حجمها (٧) لاعبات من خارج عينة البحث الأساسية وبذلك يبلغ حجم العينة الكلية (٢٨) لاعبة ، وقد قامت الباحثة بإجراء التجانس في الطول والوزن والسن والعمر التدريبي للمجموعة الأولي كما هو مبين بالجدول رقم (١) ، كما تم اجراء التجانس لنفس المتغيرات للمجموعة الثانية كما هو مبين بالجدول رقم (٢) ، وقد تم اجراء التجانس لنفس المتغيرات للمجموعة الثالثة كما هو مبين بالجدول رقم (٣) .

وسائل وادوات جمع البيانات

أ– أدوات جمع البيانات

١– الرستاميتر لقياس الإرتفاع (مرفق ١)
٢–ميزان طبي لقياس الوزن
٣–جهاز DEXA لقياس كثافة معادن العظام (مرفق ٢)
٤–سرنجات معقمه
٥–أنابيب اختبار لعينات الدم
٦–ايس تانك لحفظ عينات الدم

ب– إستمارة تسجيل بيانات اللاعبات مرفق رقم (٣)

الدراسة الاستطلاعية

قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية في الفترة من ٢٠١٥/١٠/٣ وحتي ٢٠١٥/١٠/٤م علي العينة الإستطلاعية من داخل مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية وعددهن (٧) لاعبات كاراتيه وذلك للتأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمه ، وتدريب المساعدين علي تنفيذ القياسات والتعرف علي الأخطاء التي يمكن الوقوع بها ومحاولة تداركها عند اجراء الدراسه الأساسيه ، والتعرف علي الزمن اللازم لعملية القياس

المساعدين

تم اختيار المساعدين من مدربي نادي القوات المسلحه بالإسماعيلية وقد استعانت بهم الباحثة في تنظيم إجراء القياسات قيد البحث .

الدراسة الأساسية

قامت الباحثة بإجراء الدراسة الأساسية يومي السبت والأحد الموافقين ١٧، ١٨/ ١٠/ ٢٠١٥م ، حيث قام اخصائيي المعامل بسحب عينات الدم ووضعها في ايس تانك لحفظها وذلك للتعرف علي قياسات خلايا الدم الحمراء red blood cells والهيموجلوبين Hemoglobin والهيماتوكريت Hematocrit قد تم تجميع اللاعبات للتوجه بهم إلي معمل الأشعة لإجراء القياسات الخاصة بمتغير كثافة معادن العظام بإستخدام جهاز DEXA DEXA ويعتبر هذا النوع من القياس كما يشير **Bradford Richmond (2007)** غير مؤلم ويتعرض فيه الشخص لإشعاعات قليلة. هذه القياسات يتم فحصها في منطقتين هما : أسفل الظهر من العمود الفقري والمنطقة العلوية للحوض(عظم الفخذ) (٢٧ : ٢) وقد تم القياس علي العينة الأساسيه للبحث خلال الفتره من ١٩: ٢٠١٥/١٠/٢٩م وفقا لموعد الدوره الشهريه للاعبات ، وقد تم قياس الأشعة علي العمود الفقري للفقرات الثانية والثالثة والرابعه من المنطقه القطنيه BMD (L2-L4) ، وعظام الفخذ للرجل اليسري لأجزاء (عنق عظم الفخذ BMD Neck of femur ودوران عظم الفخذ BMD Troch) واخذ متوسط القياسين.

المعالجات الإحصائية

١- المتوسط ٢- الوسيط

٣- الالتواء ٤- الإنحراف المعياري

٥- تحليل التباين ٦- اقل فرق معنوي LSD

عرض النتائج

جدول (١) التوصيف الإحصائي للمجموعه الأولي قيد البحث في متغيرات النمو
(تجانس المجموعة الاولي في متغيرات النمو) ن = ٨

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	العمر الزمني	سنه	١٢.٧٥	١٢.٥٠	٠.٩٦	٠.٨٦
٢	ارتفاع الجسم	سم	١٥٦.٧٥	١٥٧.٥٠	٣.٥٩	٠.٨٩
٣	وزن الجسم	كجم	٥٥.٠٠	٥٤.٥٠	٢.١٦	١.١٩
٤	العمر التدريبي	سنه	١.٤٢	١.٤	٠.٣٥	٠.٥٥

يتضح من جدول (١) أن جميع قيم معاملات الألتواء لأفراد المجموعة الاولي ، تراوحت بين (٠.٥٥ : ١.١٩) وقد انحصرت هذه القيم من بين (±٣) مما يشير إلي تجانس أفراد المجموعة الثالثة بعينة البحث في هذه متغيرات (العمر الزمني ، ارتفاع الجسم ، وزن الجسم ، العمر التدريبي)

جدول (٢) التوصيف الإحصائي للمجموعه الأولي قيد البحث في متغيرات النمو
(تجانس المجموعة الاولي في متغيرات النمو) ن = ٧

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	العمر الزمني	سنه	١٥.٩٣	١٦.٠٠	٠.٦٧	٠.٣٥
٢	ارتفاع الجسم	سم	١٦٨.٨٦	١٦٩.٠٠	٠.٧٥	٠.٢٦
٣	وزن الجسم	كجم	٦٩.٠٧	٦٩.٠٠	١.٠٦	٠.٦٣
٤	العمر التدريبي	سنه	٥.٩٦	٦.٠٠	٠.٦١	٠.٢٢

يتضح من جدول (٢) أن جميع قيم معاملات الألتواء لأفراد المجموعة الاولي ، تراوحت بين (٠.٢٢ : ٠.٦٣) وقد انحصرت هذه القيم من بين (±٣) مما يشير إلي تجانس أفراد المجموعة الثالثة بعينة البحث في هذه متغيرات (العمر الزمني ، ارتفاع الجسم ، وزن الجسم ، العمر التدريبي)

جدول (٣) التوصيف الإحصائي للمجموعه الأولي قيد البحث في متغيرات النمو
(تجانس المجموعة الاولي في متغيرات النمو) ن = ٦

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	العمر الزمني	سنه	١٨.٤١	١٨.٢٥	٠.٧٤	٠.٤٢
٢	ارتفاع الجسم	سم	١٧٧.٠٠	١٧٧.٢٥	١.٣١	٠.٦١
٣	وزن الجسم	كجم	٧٢.١٧	٧٢.٢٥	١.٣٧	٠.٤٤
٤	العمر التدريبي	سنه	٨.١٠	٧.٩٥	٠.٥٣	١.٠٢

يتضح من جدول (٣) أن جميع قيم معاملات الألتواء لأفراد المجموعة الاولي ، تراوحت بين (٠.٤٢ : ١.٠٢) وقد انحصرت هذه القيم من بين (±٣) مما يشير إلي تجانس أفراد المجموعة الثالثة بعينة البحث في هذه متغيرات (العمر الزمني ، ارتفاع الجسم ، وزن الجسم ، العمر التدريبي)

جدول (٤) تحليل التباين بين المجموعات الثلاثه للاعبي الكاراتيه قيد البحث لمتغيرات كثافة معادن العظام ن=٢١

المتغيرات / بيانات إحصائية	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (ف)
كثافة معادن عظام الفخذ	بين المجموعات	٢	٠.٣٦٤	٠.١٨٢	**٩٨.٤٨
	داخل المجموعات	١٨	٠.٠٣٣	٠.٠١٨	
كثافة معادن عظام العمود الفقري	داخل المجموعات	٢	٥.٦٨	٢.٨٤	**٢٢٥.٥٨
	داخل المجموعات	١٨	٠.٢٢٧	٠.٠١٣	

* قيمة (ف) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.٥٥

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثه للاعبي الكاراتيه بمتغيرات كثافة معادن العظام قيد البحث (كثافة معادن عظام الفخذ – كثافة معادن عظام العمود الفقري) ، وبناءً على ذلك سيقوم الباحث بحساب دلالة الفروق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوى

جدول (٥) دلالة الفروق بين متوسطات المجموعات الثلاثه لمتغيرات كثافة معادن العظام
(كثافة معادن عظام الفخذ – كثافة معادن عظام العمود الفقري) ن=٢١

المتغيرات	المجموعة	المتوسط	فروق المتوسطات		
			الثالثة	الثانية	الأولي
كثافة معادن عظام الفخذ BMD (Trouch)	الثالثة	٠.٩٧		٠.١٦١**	٠.١٦٣**
	الثانية	٠.٨١			٠.٣٥**
	الأولي	٠.٦٥			
كثافة معادن عظام العمود الفقري BMD (L2-L4)	الثالثة	٠.٦٨		٠.٨**	١.٣**
	الثانية	٠.٢٣			٠.٤٤**
	الأولي	٠.٥٧-			

** الفرق دال عند مستوي معنوية ٠.٠١

يتضح من جدول (٥) وجود فروق بين المجموعات الثلاثه بمتغيرات كثافة معادن العظام قيد البحث . حيث تراوحت قيم الفروق بين المتوسطات ما بين (٠.٣٥ ، ١.٣٠) ويتبين من الجدول أن بعض هذه الفروق دالة وبعضها غير دال إحصائياً وسوف يقوم الباحث بتوضيحها في مناقشة النتائج

جدول (٦) تحليل التباين بين المجموعات الثلاثه للاعبي الكاراتيه قيد البحث للمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث
(خلايا الدم الحمرا – الهيموجلوبين – الهيماتوكريت) ن=٢١

المتغيرات / بيانات إحصائية	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (ف)
خلايا الدم الحمراء red blood cells	بين المجموعات	٢	٠.٧٥	٠.٣٧٦	٣٩٧.٢٥**
	داخل المجموعات	١٨	٠.٠١٧	٠.٠١	
الهيموجلوبين Hemoglobin	بين المجموعات	٢	١٠.٩٨	٥.٤٩	٤٣.١٤**
	داخل المجموعات	١٨	٢.٢٩	٠.١٣.	
الهيما توكريت Hematocrit	داخل المجموعات	٢	٤٢.٤٣	٢١.٢١	١٢٣**
	داخل المجموعات	١٨	٣.١	٠.١٧	

* قيمة (ف) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.٥٥

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثه للاعبي الكاراتيه المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (خلايا الدم الحمراء – الهيموجلوبين – الهيماتوكريت) ، وبناءً على ذلك سيقوم الباحث بحساب دلالة الفروق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوى

جدول (٧) دلالة الفروق بين متوسطات المجموعات الثلاثة للمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث
(خلايا الدم الحمرا – الهيموجلوبين – الهيماتوكريت) ن=٢١

المتغيرات	المجموعة	المتوسط	فروق المتوسطات		
			الثالثة	الثانية	الأولي
خلايا الدم الحمراء	الثالثة	٤.٢٦		٠.١٨**	٠.٤٧**
	الثانية	٣.٩٩			٠.٢٩**
	الأولي	٣.٨٢			
الهيموجلوبين	الثالثة	١٧.٠٧		٠.٩٣**	٠.١٧٨**
	الثانية	١٦.٢١			٠.٨٥**
	الأولي	١٥.٢٩			
الهيماتوكريت	الثالثة	٤٤.٢٥		٢.٣٠**	٣.٣٨**
	الثانية	٤٣.١٧			١.٠٧**
	الأولي	٤٠.٨٨			

** الفرق دال عند مستوي معنوية ٠.٠١

يتضح من جدول (٧) وجود فروق بين المجموعات الثلاثة بالمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (خلايا الدم الحمراء – الهيموجلوبين – الهيماتوكريت). حيث تراوحت قيم الفروق بين المتوسطات ما بين (٠.١٨ ، ٣.٣٨) ويتبين من الجدول أن بعض هذه الفروق دالة وبعضها غير دال إحصائياً وسوف يقوم الباحث بتوضيحها في مناقشة النتائج

مناقشة النتائج

مناقشة نتائج الفرض الأول الذي يشير إلي وجود فروق داله احصائياً بين لاعبي الكاراتيه في كثافة معادن العظام في ضوء سنوات الممارسة لصالح المجموعة الأقدم .

أظهرت نتائج جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثه بقياسات كثافة معادن عظام الفخذ حيث بلغت قيمة ف (٩٨.٤٨**) وهي دالة عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما يبين جدول (٥) أن أعلي نسبة قياسات كانت للمجموعة " الثالثة " حيث بلغ متوسط تلك القياسات (٠.٩٧) ، بينما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الثانية " (٠.٨١) كما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الأولي " (٠.٦٥) ، كما يبين نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة " الثالثة " وقياسات المجموعتين " الثانية " و " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثالثة حيث بلغت الفروق (٠.١٦١) ، (٠.١٦٣) علي التوالي وهي داله عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما أظهر نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة " الثانية " وقياسات المجموعة " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثانية حيث بلغ الفرق (٠.٣٥) وهو دال عند مستوي معنوية (٠.٠١) ويبين ذلك زيادة قياسات كثافة معادن عظام الفخذ كلما زادت عدد سنوات الممارسة

كما أظهرت نتائج جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثه بقياسات كثافة معادن عظام الفخذ حيث بلغت قيمة ف (٢٢٥.٥٨**) وهي دالة عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما يبين جدول (٥) أن أعلي نسبة قياسات كانت للمجموعة " الثالثة " حيث بلغ متوسط تلك القياسات (٠.٦٨) ، بينما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الثانية " (٠.٢٣) كما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الأولي " (– ٠.٥٧) ، كما يبين نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة " الثالثة " وقياسات المجموعتين " الثانية " و " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثالثة حيث بلغت الفروق (٠.٨) ، (١.٣) علي التوالي وهي داله عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما أظهر نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة "الثانية " وقياسات المجموعة " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثانية حيث بلغ الفرق (٠.٤٤) وهو دال عند مستوي معنوية (٠.٠١) ويبين ذلك زيادة قياسات كثافة معادن عظام العمود الفقري كلما زادت عدد سنوات الممارسة .

ويتضح من العرض السابق زيادة كثافة معادن العظام لممارسات رياضية الكاراتيه ويزداد

اثر رياضة الكاراتيه علي كثافة معادن العظام في ضوء سنوات الممارسة ، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشارت إليه نتائج دراسة **فورستر وآخرون Forster et al (2001)** **ومدحت قاسم (٢٠٠٩م)** **ويونج هاو وآخرون Young Ho et al (2011)** والتي أظهرت تفوق السيدات التي مارسن الرياضة عن غير الممارسات وأن ممارسة أي نشاط رياضي يساهم في تحسن قياسات كثافة معادن العظام للعمود الفقري والفخذ (٣٣ : ٣) ،(١٢ :٦٣) (٣١ : ٢).

ويشير **صلاح سيد (٢٠٠٠م)** إلي أن رياضة الكاراتيه من الرياضات التي تتطلب درجه عالية من الصفات البدنية ومن أهم هذه الصفات القوه العضليه والتي تلعب دورا مؤثرا في رياضه الكاراتيه ومن ثم يركز المدربين علي اكسابها للاعبين (٧ :٩٩) ، وترتبط كثافة معادن العظام كما يشير **شانج وآخرون Chang et al (2009)** بالقوه العضلية ، فزيادة القوة العضلية تؤثر بشكل كبير في زيادة كثافة معادن العظام ، وأن ممارسة تمرينات القوة العضلية والتمرينات عالية التصادم والتمرينات ذات الأثقال علي العظام تعد ضرورية لنمو العظام بشكل جيد وقد اظهرت نتائج دراستها تفوق الممارسين للنشاط الرياضي عن غير الممارسين في كثافة معادن العظام . (١٥ : ٧٨٢)

ويتفق ذلك مع أشار إليه **عبد الرحمن عبد الحميد زهران (٢٠٠٥م)** من أن الحركة لكي تتم لابد من التنسيق الكامل بين ثلاثة أجهزة رئيسية وهي الجهاز العصبي المسئول عن إرسال الأوامر إلي العضلات ، الجهاز العضلي وهو المسئول عن إحداث وتنتفيذ الحركة المطلوبه من خلال استقباله السليم للإشارة العصبية ، والجهاز العظمي : وهو يعمل علي دعم الأطراف والأجزاء المتحركة وفي ذات الوقت تعمل أجزاءه كمحاور مناسبة لاتصال العضلات .(٨ : ٤٥)

كما يتفق مع ما أشار إليه **ديفيد David (1993)** من أن التدريبات البدنية تساهم في الاحتفاظ بقوة العضلات والعظام ، كما أن الضغط الميكانيكي الواقع علي العظام نتيجة النشاط الحركي يؤدي إلي ترسيب أملاح الكالسيوم في خلايا العظام ولذا فإن كمية بناء العظام تعتمد علي درجة القوة وتكرارها في الأداء .(١٨ : ٦٧)

مناقشة نتائج الفرض الثاني الذي يشير إلي وجود فروق داله احصائياً بين لاعبي الكاراتيه في المتغيرات الفسيولوجية في ضوء سنوات الممارسة لصالح المجموعة الأقدم .

أظهرت نتائج جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثه بقياسات خلايا الدم الحمراء حيث بلغت قيمة ف (٣٩٧.٢٥**) وهي دالة عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما يبين جدول (٥) أن أعلي نسبة قياسات كانت للمجموعة " الثالثة " حيث بلغ متوسط تلك القياسات (٤.٢٦) ، بينما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الثانية " (٣.٩٩) كما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الأولي " (٣.٨٢) ، كما يبين نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات

المجموعة " الثالثة " وقياسات المجموعتين " الثانية " و " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثالثة حيث بلغت الفروق (٠.١٨) ، (٠.٤٧) علي التوالي وهي داله عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما أظهر نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة " الثانية " وقياسات المجموعة " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثانية حيث بلغ الفرق (٠.٢٩) وهو دال عند مستوي معنوية (٠.٠١) ويبين ذلك زيادة قياسات خلايا الدم الحمراء كلما زادت عدد سنوات الممارسة .

كما أظهرت نتائج جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثه بقياسات الهيموجلوبين حيث بلغت قيمة ف (٤٣.١٤**) وهي دالة عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما يبين جدول (٥) أن أعلي نسبة قياسات كانت للمجموعة " الثالثة " حيث بلغ متوسط تلك القياسات (١٧.٠٧) ، بينما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الثانية " (١٦.٢١) كما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الأولي " (١٥.٢٩) ، كما يبين نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة " الثالثة " وقياسات المجموعتين " الثانية " و " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثالثة حيث بلغت الفروق (٠.٩٣) ، (٠.١٨) علي التوالي وهي داله عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما أظهر نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة "الثانية" وقياسات المجموعة " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثانية حيث بلغ الفرق (٠.٨٥) وهو دال عند مستوي معنوية (٠.٠١) ويبين ذلك زيادة قياسات الهيموجلوبين كلما زادت عدد سنوات الممارسة .

كما أظهرت نتائج جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثه بقياسات الهيماتوكريت حيث بلغت قيمة ف (١٢٣**) وهي دالة عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما يبين جدول (٥) أن أعلي نسبة قياسات كانت للمجموعة " الثالثة " حيث بلغ متوسط تلك القياسات (٤٤.٢٥)، بينما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الثانية " (٤٣.١٧) كما بلغ متوسط قياسات المجموعة " الأولي "(٤٠.٨٨) ، كما يبين نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة " الثالثة " وقياسات المجموعتين " الثانية " و " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثالثة حيث بلغت الفروق (٢.٣٠) ، (٣.٣٨) علي التوالي وهي داله عند مستوي معنوية (٠.٠١) ، كما أظهر نفس الجدول وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات المجموعة "الثانية" وقياسات المجموعة " الأولي " ولصالح قياسات المجموعة الثانية حيث بلغ الفرق (١.٠٧) وهو دال عند مستوي معنوية (٠.٠١) ويبين ذلك زيادة قياسات الهيموجلوبين كلما زادت عدد سنوات الممارسة .

ويتضح من العرض السابق زيادة خلايا الدم الحمراء والهيموجلوبين والهيماتوكريت لممارسات رياضة الكاراتيه ويزداد اثر رياضة الكاراتيه علي تلك المتغيرات في ضوء سنوات

الممارسة وتتفق نتائج الدراسة الحاليه مع ما أشار إليه نتائج دراسة **سارين جروبير وآخرون Sareen Gropper et al (2006)** من وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الهيموجلوبين والهيماتوكريت والفيرتين لدي لاعبات (التنس – السباحة – كرة القدم – كرة السلة – الجمباز) للمرحله السنيه (١٥:٢٨) سنه .(٢٩ : ٧)

كما تتفق مع ما توصلت إليه دراسة **مصطفي عبد الرحمن (٢٠١٥م)** من وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطه في مكونات الدم حيث أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في مكونات الدم حيث زيادة عدد خلايا الدم الحمراء بما يضمن زيادة في حجم الاكسجين المنقول إلي الأجهزة الحيوية وخلايا وانسجه الجسم لمواجهة الجهد البدني. (١٣ : ٩٤)

كما تتفق مع ما أشار إليه **ستراند واخرون (2003) Astrand et al** من أن التدريب الرياضي يؤدي إلي حدوث تغيرات في الدم و تشمل هذه التغيرات زيادة حجم الدم وحجم الهيموجلوبين والكرات الحمراء وأن حجم الدم والكرات الحمراء تزيد من الأشخاص المدربين بالمقارنة بالأشخاص غير المدربين وقد دلت العديد من الدراسات علي أن نقص الهيموجلوبين في الدم عن مستواه الطبيعي يؤدي إلي نقص استهلاك الأكسيجين (٢٥ :٧٦)

كما تتفق مع أشارت إليه **سمعية خليل (٢٠٠٨م)** من أن النشاط الرياضي بأنواعه المختلفة سواء كانت التدريبات ذات الصفة الأوكسيجينية أو اللاوكسيجينة تشكل ضغطا علي أجهزة الجسم وخصوصا الجهاز الدوري والوعائي ويعد الدم أحد اهم المؤشرات التي تعكس مستوي التدريبات الرياضيه ، علي ان النشاط الرياضي أيا كان نوعه يحقق نوعين من المتغيرات في الدم احداهما التغير المؤقت والأخر هو التغيير المستمر والذي يخضع له تكيف الدم علي المجهود البدني لفترات طويله وتشمل هذه التغيرات الدائمة زيادة في حجم الدم والهيموجلوبين خلايا الدم الحمراء .(٦ : ٨٥)

كما تتفق مع ما أشار إليه **عقيل مسلم عبد المحسن (٢٠٠٥م)** من أن العمل البدني الواقع علي الرياضي خلال ممارسته للنشاط البدني يؤدي إلي إحداث تغيرات وظيفية في الأجهزة الحيويه حيث يتم زيادة معدلات النشاط الوظيفي والتي من خلالها يمكن لهذه الأجهزة التكيف مع الأحمال البدنية ولكن هذه التأثيرات تختلف بنسب متفاوته وذلك تبعاً للشده المستخدمه ونتيجه لهذه الأحمال يحدث التغير في وظائف واحجام خلايا الدم الحمراء والبيضاء ونسبة تركيز الهيموجلوبين في الدم.(١١ : ١٢٦)

الاستنتاجات

١. تسهم ممارسة رياضه الكاراتيه في زيادة نسبة كثافة معادن عظام العمود الفقري .
٢. تسهم ممارسة رياضة الكاراتيه في زيادة نسبة كثافة معادن عظام الفخذ.

٣. يزداد اثر رياضة الكاراتيه علي كثافة معادن العظام في ضوء سنوات الممارسة.
٤. تسهم ممارسة رياضه الكاراتيه في زيادة عدد خلايا الدم الحمراء.
٥. تسهم ممارسة رياضة الكاراتيه في زيادة نسبة الهيموجلوبين في الدم .
٦. تسهم ممارسة رياضة الكاراتيه في زيادة نسبة الهيماتوكريت في الدم .
٧. يزداد اثر رياضة الكاراتيه علي المتغيرات الفسيولوجية في ضوء سنوات الممارسة.

التوصيات

١. تطبيق قياسات كثافة معادن العظام علي لاعبات الكاراتيه بصفه دورية .
٢. تطبيق قياسات خلايا الدم الحمراء والهيموجلوبين والهيماتوكريت .
٣. إجراء الدراسات المشابهة علي الرياضات المختلفة .
٤. اجراء دراسات مشابهة للتعرف علي تأثير رياضة الكاراتيه علي التغيرات الفسيولوجية المختلفة.
٥. نشر الوعي حول اهمية ممارسة تدريبات القوة ورياضة الكاراتيه علي كثافة معادن العظام والمتغيرات الفسيولوجية.

قائمة المراجع

المراجع العربية

١. **إيمان محمد رفعت (٢٠١٣)** : تأثير برنامج ترويحي بإستخدام تدريبات الآي شي علي كثافة معادن العظام وبعض المتغيرات البدنية لدي السيدات منقطعي الطمث ، مؤتمر الإبداع الرياضي الخامس ، كلية التربية الرياضيه للبنين بالهرم ، جامعة حلوان .

٢. **أبو العلا احمد عبد الفتاح (٢٠٠٠)** : بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة : ٢٠٠٠.

٣. **أبو العلا احمد عبد الفتاح (٢٠٠٣)** : فسيولوجيا التدريب الرياضي ، دار الفكر العربي ، ط١ ، القاهرة .

٤. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، نصر الدين رضوان (١٩٩٣)**: فسيولوجيا اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

٥. **بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠م)** ، فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم) : دار الفكر العربي ، ط ٢ ، القاهرة .

٦. **سمعية خليل محمد (٢٠٠٨م)**: مبادئ الفسيولوجيا الرياضيه ، دار الفكر العربي القاهرة .

٧. **صلاح سيد علي زايد (٢٠٠٠م)** : تأثير برنامج تدريبي بالأثقال والبليومیترك علي معدلات نمو القدره العضلية لناشئي الكاراتيه في مرحلة ما قبل البلوغ ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية بالهرم ، جامعة حلوان

٨. **عبد الرحمن عبد الحميد زهران (٢٠٠٥م)** : مبادئ علم التشريح الوصفي والوظيفي ، مركز الكتاب ، القاهرة .

٩. **عز الدين الدنشاري (١٩٩١م)** : الرياضة والدواء ، والعلاقة المتبادلة والآثار الإيجابية والسلبيه ، دار المريخ للنشر ، الرياض

١٠. **عفاف السيد شعبان (٢٠١٤م)** : أثر العمر التدريبي ووزن الجسم علي كثافة معادن العظام لدي لاعبات التايكوندو ، مجلة نظريات وتطبيقات التربية الرياضية ، العدد (٣٥) ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية .

١١. **عقيل مسلم عبد المحسن ، فلاح حسن عبد الله ، طبيب شمران كريم العمري (٢٠٠٥م)** : اثر انتظام وعدم النتظام التدريب علي بعض مكونات الدم وفق انظمة إنتاج الطاقه ، مجلة علوم التربية الرياضية ، جامعة بابل ، العدد الرابع ، المجلد الرابع .

١٢. **مدحت قاسم (٢٠٠٩)** : التنبؤ بهشاشة العظام لدي السيدات بدلالة العمر والوزن وممارسة الرياضة .

١٣. **مصطفي عبد الرحمن عبد العظيم (٢٠١٥م)** : تأثير فترات التدريب المختلفة خلال الموسم الرياضي علي بعض مكونات الدم ومستوي الإنجاز الرقمي لدي لاعبي التجديف ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضيه ، جامعة الإسكندرية .

١٤. **مفتي إبراهيم حماد (٢٠٠٠م)** : أسس تنمية القوة العضلية بالمقاومات للأطفال في المرحله الإبتدائيه والإعداديه ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

المراجع الأجنبية

15. **Chang G, Regatte RR, Schweitzer ME. Olympic fencers (2009)** : adaptations in cortical and trabecular bone determined by quantitative computed tomography. Osteoporos Int.2009;20(5):779–785.
16. **Chernecky & Berger (2012)** : Laboratory Tests and Diagnostic Procedures, 6th Edition , Print Book ISBN : 9781455706945 , 2012
17. **Cole RE (2008)** , Improving clinical decisions for women at risk of osteoporosis , dual-femur bone mineral density testing , Osteopath Assoc 108 (6) ,June.
18. **David Castill (1993)** : Introduction to nutrition exercises and health edition , Leu , louove , research quarterly , for exercise and sport , v (96) . No . (2)
19. **Jack K , Vir (2003)** : Bone mineral content of journal competitive weight lifters in sport , international Journal of Physical science , vol . 5 .
20. **Kelley G . (1998)** : Aerobic exercise and Lumbar spine bone mineral density in postmenopausal women : a meta-analysis ., J am Geriatr Soc . Feb ; 46 (2).
21. **Morel J , Combe B , Francisco J , Betnatd J (2001)** : Bone Mineral Density of 704 Amateur sportsmen involved in different Physical Activities , Osteoporosis International , Volume 12 , Number 2 .
22. **Nichols , D . L ., Sanborn C . F , and Love , A.M (2001)**: Resistance training and bone mineral density in adolescent females , Journal of Pediatrics 139 , 494 -500.
23. **Osama Abdurrahman (2008)** :effect of functional strength training on bone mineral density and performance level of complex movement for young fencer , pre-Olympic congress , china
24. **Patnaik Pradyot (2003)** : Dean's Analytical Chemistry Handbook , McGraw-Hill Professional books , USA .
25. **Per Olof Åstrand, Kaare Rodahl, Hans Dahl, Sigmund B. Strømme (2003)** , Physiological Bases of Exercise , Textbook of Work Physiology-4th Edition , ISBN-13: 9780736001403
26. **Petra Platen , Eun-Heui Chae , Roswita , Antz Reinet Lehmann , Jens Kuhlmotgen , and Bruno Allolio (2001)** : Bone Mineral Density in top Level Male Athletes of different

sports , European Journal of sport science , vol . 1 , issue 5 .

27. **Richmond Bradford (2007)** : " Osteoporosis and bone mineral density." , American College of Radiology .
28. **Sand Strom (2000)** : Muscle strength as a predictor of bone mineral density in young women . J Bone Min Res 5 :589 -95.
29. **Sareen S. Gropper, Daniel Blessing, Kim Dunham, Jeffrey M. B arksdale (2006)** : Iron status of female collegiate athletes involved in different sports , Biological Trace Element Research , Vol . 109 , 1-9 .
30. **Wittich A , Mautalen CA , Oliveri MB , Bagur A , Somoza F , Rotemberg E . (1998)** : Professional football (soccer) players have a makedly greater skeletal mineral content , density and size than age and BMI- matched controls . Calcif tissue 63 : 112 - 117
31. **Yong Ho , S ., J . Hyun Lyung , K . Ho Youl (2011)** : effect of taekwondo training on bone mineral density of high school girls in Korea , Biol Sport ; 28 (3) .

المواقع على الشبكه العنكوبتيه

32. **Encyclopedia Britannica (2008),** hemoglobin , Deluxe Edition . Chicago: Encyclopedia Britannica , https://en.wikipedia.org/wiki/Encyclop%C3%A6dia_Britannica.
33. **Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshal P, Dodge C (2001)** : A new approach to monitoring exercise training ,http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11708692 .