

دراسة مقارنة للانشطة البدنية اليومية معتدلة الشدة على المحتوى والكثافة المعدنية الاجمالية والموضعية لعظام الموظفين العاملات في المكاتب الوظيفية

Comparative study of daily physical activity of moderate strength on total and segmental bone mineral content & density (BMC & BMD) of bones of female office employees

م.د. خالد غانم مجيد

شعبة الفيزياء الطبية/فرع الفسلجة/ كلية الطب/
جامعة نينوى

Khalid_ghanim63@yahoo.com

KalidGhanimMajeed

Unite of medical physics, Dept. of
physiology, college of medicine,
Ninevah university

م.د. غادة عبد الجبار حمودي

الكلية التربوية المفتوحة/ تربية نينوى

Ghada A. Hamodi

Open education college, Ninaveh
Educational directorate

ملخص البحث

هدفت الدراسة الحالية الى الكشف عن أثر الانشطة البدنية اليومية معتدلة الشدة على الكتلة والكثافة المعدنية الاجمالية والموضعيةلعظام الموظفين النشيطات. تم استخدام المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة البحث، وتكونت عينة الدراسة من 142 موظفة من جامعتي الموصل وجامعة نينوى تطوعون للدراسةالحالية، وكانمتوسط اعمارهن (7.64 ± 53.45) سنة، ومؤشر كتلة اجسامهن (5.69 ± 33.07) كغم/م². باستخدام تصنيف مسح دنبر المتألفة للياقة، عدت 44 موظفة بنسبة (31%) من عينة الدراسة كمجموعة نشيطة، بينما 98 موظفة بنسبة (69%) كمجموعة خاملة، لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين المجموعتين من ناحيتي العمر و مؤشر كتلة الجسم، اظهرت نتائج اختبار قياس امتصاص الاشعة السينية مزدوجة الطاقة (دكسا) ان الكتلة المعدنية الاجمالي لعظام الموظفين النشيطات (1.94) كغم اعلى من الكتلة الاجماليةللموظفات الخاملات (1.59) كغم وكان الفرق معنوي (0.001)، وكانت الكتلة المعدنية الموضعيةللأجزاء السفلى من جسم النشيطات (الفقرات القطنية، الحوض، والاطراف السفلى) اعلى من مثيلاتها عند الخاملات والفروق معنوية (الدلالة المعنوية = 0.01، 0.05، 0.02) على التوالي، كانت الكثافة المعدنية الاجمالية لعظام الموظفين النشيطات(0.96) غم/سم² وهي اعلى من الكثافة الاجماليةعند الخاملات (0.83) غم/سم² والفرق

بينهما معنوي (0.04)، وظهرت النتائج ايضا ان الكثافة المعدنية الموضعية لكل عظام الجسم عند الموظفين النشيطات اعلى من مثيلاتها عند الخاملات. خلصت الدراسة الى ان ممارسة الانشطة البدنية معتدلة الشدة تعمل على زيادة المحتوى والكثافة المعدنية العظمية عند النساء خصوصا في الاجزاء السفلى من الجسم المعرضة الى اعلى مستوى من الاجهاد البدني

الكلمات المفتاحية: الكتلة المعدنية للعظام، الكثافة المعدنية للعظام، امتصاص الاشعة مزدوجة الطاقة (دكسا)، استبيان دنبر المتألفة لللياقة، الموظفين النشيطات

Abstract

The study aimed to explore the effect of moderate daily physical activity on total and segmental bone mineral content and density (BMC & BMD) of active female employees. It was conducted as cross-sectional study on 142 female volunteers from employees of Mosul and Ninevah universities. Their mean age was (53.45±7.6) years and BMI (33.07±5.69) Kg/m². Based on Allied Dunbar Fitness survey classification, 44(31%) of female employees were considered active, while 98 (69%) female employees were considered inactive. No age or BMI differences were found in between both groups. Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) results revealed that total BMC of active group (1.94) kg was significantly higher than total BMC of inactive group (1.59) kg (p=0.001). Segmental BMC of dependent parts of body (lumber vertebrae, pelvis & lower extremities) were significantly higher in active group in comparison to inactive group (p=0.01, 0.05, & 0.02) respectively. Total BMD of active group (0.96) g/cm² was significantly higher than total BMC of inactive group (0.83) g/cm² (p=0.04). Segmental BMD of all parts of body (upper extremities, trunk, & lower extremities) were significantly higher in active group in comparison to inactive group. In conclusion practicing moderate physical activity will raise bone mineral content and density especially in dependent part of body which exposed to highest level of strenuous forces.

Key words: Bone mineral contents (BMC), Bone mineral density (BMD), Absorptiometry Dual energy x-ray (DEXA), Allied Dunbar Fitness survey, and active employee

1- التعريف بالبحث

1-1 مقدمة البحث واهميته

تعد المحافظة على كتلة وكثافة العظام استراتيجية هامة لمنع هشاشتها، خصوصا عند النساء مع تقدم اعمارهن، اذ تتدهور مكونات العظام وتركيبها ووظيفتها نتيجة للانخفاض التدريجي في الكثافة المعدنية والنخرالصامت لهيكل العظام وقلة المعادن المرتبطة بهم، وتتسارع الوتيرة بعد انقطاع الطمث، ليتحول الى تدهور يصعب السيطرة عليه متمثلا بالكسور، والالام، وارتفاع الاعباء على انظمة الرعاية الصحية والاجتماعية، وسيضاعف حجم المشكلة في العقود القادمة نتيجة شيخوخة المجتمعات (Demontiero et al,2012;61).

يعد العظم عضو ديناميكي تعكس كتلته في اي وقت درجة التوازن بين عمليتي بنائه وهدمه لاستبدال القديم بعظم جديد، والتي يعبر عنها بمقياسي "المحتوي المعدني للعظام (BMC) Bone mineral content" مقاسه و"الكثافة المعدنية للعظام (BMD) Bone mineral density" وهما مؤشران لدرجة تمدن العظام، والذي يعتمد على ثلاثة عوامل: الحمل الميكانيكي الاضافي المسلط على الهيكل العظمي، وكمية افراز الهرمون المسؤول عن التكلس؛ والكمية المتأولة من الكالسيوم وفيتامين دي، ويتم تقليل فقدان كثافة العظام وخفض خطر الكسور مع تقدم العمر، اما باستخدام التعويض الهرموني "الا انه غالي الثمن وينطوي على الكثير من الآثار الجانبية"، او بالمحافظة على صحتها من خلال تغيير نمط الحياة (Khosla&Khosla, 2010, 483).

ويكون الإجهاد الميكانيكي الاضافي المسلط على العظام بسبب التدريب محفزا لبناء العظم، حيث يترجم التغير الكهروميكانيكي الى إشارات بيوكيميائية، تحفز النشاط الخلوي، وتكون الاستجابة العظمية في اعلى درجاتها في الاجزاء التشريحية المعرضة لاعلى اجهاد ميكانيكي متناوب مما يؤدي إلى ترسب المعادن في تلك النقاط. وعلى الرغم من توصية الكلية الأمريكية للطب الرياضي للقيام بحد أدنى من التدريب المعتدل للمحافظة على اللياقة، الا ان ثلث البالغين في الدول المتقدمة لا يزالون غير نشطين، والوضع يصبح اسوأ في الدول النامية ومنها العراق حيث يضاف الى ما سبق العوائق الاجتماعية المفروضة على النساء. تعد الانشطة اليومية في مكاتب العمل والمنازل مثل التنقل وصعود السلالم من الانشطة معتدلة الشدة بالنسبة لمتوسطي العمر، حيث تعمل على تقوية عضلات الساقين والأرداف والمساعدة في حمل ثقل الجسم افقيا وعموديا (Coupland et al,1999,241).

تشير الدراسات الى وجود تباين وتضارب أثر حجم التمارين الرياضية على كثافة العظام، وهذا التضارب في الاستنتاجات دفع الباحثان الى اجراء الدراسة الحالية، سعيا منهما الى معرفة اثر ممارسة الانشطة اليومية اثناء ساعات العمل في المكاتب الحكومية على الحالة الصحية لعظام الموظفين النشيطات

ومقارنتها بصحة عظام نظيرتهن من الموظفات الخاملات مستخدمين أحدث الطرق وادقها لتقييم هشاشة العظام وهو (جهاز الدكسا).

1-2 مشكلة البحث

يعد الاستمرار في النشاط البدني افضل وارخص وامن الطرق للمحافظة على صحة عظام السيدات ووقايتهم من الهشاشة وعواقبها، الا ان ضيق وقتهم، وصعوبة وصولهم إلى المراكز الرياضية، فضلا عن العوائق الاجتماعية المفروضة عليهن والتي تقف امام ممارستهن للرياضة، ويعد استعمال السلام والتنقل من والى واثناء العمل من اهم الانشطة اليومية المتوفرة في المنازل واماكن العمل والتي يمكن ممارستها تحت اي ظرف بيئي دون الحاجة الى ملابس خاصة، الا ان أثرها على الكثافة والكتلة المعدنية للعظام لا يزال غير واضح، ولأجل ذلك قام الباحثان بإجراء هذه الدراسة المقطعية المقارنة على فئتين من الموظفات النشيطات والخاملات وتقييم صحة عظامهن بطريقة مباشرة (المحتوى والكثافة المعدنية للعظام) عن طريق قياسهما بجهاز امتصاص الأشعة السينية مزدوجة الطاقة والذي يعد من أحدث الطرق وادقها لتقييم هشاشة العظام. وتساؤل البحث الحالي هو " هل للانشطة البدنية اليومية تأثير متفاوت على المحتوى والكثافة المعدنية الاجمالية والموضعية في عظام الموظفات العاملات في المكاتب الوظيفية؟"

1-3 أهداف البحث:

1-3-1 التعرف على دلالة الفروق في الكتلة المعدنية العظمية الاجمالية والموضعية (الاطراف العليا، والجذع، والاطراف السفلى) بين الموظفات النشيطات والخاملات.

1-3-2 التعرف على دلالة الفروق في الكثافة المعدنية العظمية الاجمالية والموضعية (الاطراف العليا، والجذع، والاطراف السفلى) بين الموظفات النشيطات والخاملات.

1-4 فروض البحث

1-4-1 عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية في الكتلة المعدنية العظمية الاجمالية والموضعية (الاطراف العليا، والجذع، والاطراف السفلى) بين الموظفات النشيطات والخاملات.

1-4-2 عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية في الكثافة المعدنية العظمية الاجمالية والموضعية (الاطراف العليا، والجذع، والاطراف السفلى) بين الموظفات النشيطات والخاملات.

1-5 مجالات البحث:

١-٥-١ **المجال البشري:** اشترك في الدراسة الحالية 142 موظفة من موظفات جامعتي الموصل ونيوى اللواتي تتطوعن للاشتراك في الدراسة الحالية. وبالاعتماد على نتائج المقابلة تم تصنيفهن الى مجموعتين: الاولى نشطة ضمت 44 موظفة (مستوى نشاطهم البدني على الاقل من المستوى الثاني لتصنيف مسح دنبر المتألفة للياقة) اما المجموعة الثانية الخاملة فقد ضمت 98 موظفة (مستوى نشاطهم البدني من المستوى الصفري او المستوى الاول لتصنيف مسح دنبر المتألفة للياقة).

١-٥-٢ **المجال الزمني:** ابتداء من 2017/9/1 الى 2017/12/1

١-٥-٣ **المجال المكاني:** مختبر الفيزياء الطبية/مختبر فحص هشاشة العظام (الدكسا)/فرع الفسلج الطبية/كلية الطب /جامعة نيوى.

2-الاطار النظري والدراسات المشابهة

2-1 هشاشة العظام Osteoporosis :

هي حالة الضعف الهيكلي الناشئ عن اختلال عملية إعادة البناء، اذ تنقص كثافة العظام عن المعدل الطبيعي بسبب قلة الكالسيوم وألياف الكولاجين، فتصبح العظام هشة وسهلة الكسر عند التعرض للشدة البسيطة وهو يصيب خمس سيدات مقابل كل رجل، اذ يتعرض الهيكل العظمي لعملياتي بناء وهدم مستمرة على مدى العمر وتقوم الخلايا البناءة للعظام Osteoblast بالعملية الأولى لملئ التجاويف التي أحدثتها الخلايا الهدامة، اما العملية الثانية فتقوم بها خلايا هادمة للعظم Osteoclast مهمتها تحلل أو تآكل المواد المكونة للعظام وتحدث تجاويف في الأنسجة العظمية. ومع التقدم في العمر فإن عمليات الهدم تتفوق دائماً على عمليات البناء ، وتخفض سرعة بناء النسيج العظمي مع بقاء عوامل الهدم (Khosla& Riggs, 2005,1015).

2-2 المحتوى والكثافة المعدنية للعظام Bone Mineral Density (BMD)&Bone

: Mineral content (BMC)

كثافة العظام أو الكثافة المعدنية للعظام هو مصطلح يشير الى كمية المعادن العظمية في كل سنتيمتر مربع من نسيج العظام. وهو مستعمل طبياً كمؤشر غير مباشر على الإصابة بتخلخل العظام وخطر الكسور، وهي لا تمثل فعلاً الكثافة الحقيقية للعظام بحسب المفهوم الفيزيائي الدقيق (كتلة المادة في وحدة الحجم)، لكنها طبيياً تقاس عن طريق إجراء عملية قياس كثافة العظام عن طريق حساب مدى امتصاص العظام للأشعة الطبية وقسمتها على مساحته السطحية (Bachrach, 2000,984)

3-2 تقنية قياس امتصاص الأشعة السينية مزدوجة الطاقة Absorptiometry DEXA Dual :energy x-ray

هي أحدث الطرق المستخدمة لقياس مكونات الجسم مثل وزن الشحوم والعضلات وكثافة العظام المعدنية وتسمى بتقنية دكسا (DEXA)، اذ تستخدم نطاقين مختلفين من الطاقه (الطاقة الضعيفه قيمتها 40KeV والعالية قيمتها 70KeV)، تتفاعل مع الاجسام الموضوعه في مسارهما بالتقنيه الكهروضوئيه وتقنيه كومبتن، فيمتص الوسط المراد قياسه جزء من الاشعه المارة به مما يؤدي الى وهنها (اي انخفاض تركيزها) عند الطرف الاخر منه، ويعتمد الوهن على: سمك الماده الموهنه (X)؛ ومعامل التوهين الخطي (μ_l). وتمثل المعادله التاليه شدة الاشعاع المنبعث للوسط المتجانس :

$$\frac{I_t}{I_o} = e^{-\mu_l x}$$

اذ ان (I_t) (يمثل شدة الاشعاع بعد دخوله الوسط، بينما I_o (يمثل شدة الاشعاع الساقط الاصلی، وان (μ) هو معامل التوهين الخطي المعتمد على العدد الذري وكثافة الماده الموهنه. ويستعمل معامل التوهين الكتلتي (μ_m) لمقارنة قدر توهين المواد بغض النظر عن كثافتها كالآتي:

$$\mu_m = \frac{\mu_l}{density}$$

حيث ان (M) تمثل كتله الوسط الموهن بوحده الكيلو غرام، وان (μ_l) و (μ_m) يتناسبان عكسيا مع طاقة الإشعاع الساقط، اي كلما كانت طاقة الاشعه عاليه ستكون قيمتهما منخفضه والعكس صحيح. وبالتالي فإننا نستطيع قياس قيمتي (I_t) و (I_o) باستخدام الكواشف المتوفرة. وان (μ_m) تعتمد على نوع الماده وان طاقة الاشعاع تكون معروفه وان المجهول الوحيد هو كتلة الماده الموهنه ويمكن حسابها باستخدام العلاقه التاليه:

$$\ln \frac{I_t}{I_o} = -\mu_m M$$

تعد تقنية (دكسا DEXA) اكثر التقنيات استخداماً لقياس كثافة العظام وامنها اذ تستخدم جرعة صغيرة غير ضارة من الأشعة لقياس كثافة العظام bone densitometry تتيج لنا حساب نسبة كثافة العظام بسهولة وبلاستعانة باجهزة الكمبيوتر، تتيج هذه التقنية قياس كثافة العظم في مناطق متفرقة من الجسم فضلا عن قيامه باجراء مسح اجمالي للجسم كله من الرأس حتى القدمين (Bachrach, 2000,983)

4-2 تصنيف مسح دنبر المتألفة للياقة Allied Dunbar Fitness Survey classification of exercise

احتوى الاستبيان على اسئلة عن "كمية الانشطة البدنية اليومية"، "المسافات المقطوعة من والى واثناء العمل"، "موقع المكتب في طوابق البناية"، "عدد الدرجات التي تصعدھا الموظفة اثناء العمل". عد الجهد المبذول جرعة نشاط اذا دام على الاقل 20 دقيقة مستمرة في اليوم الواحد، كذلك صنف النشاط الى خفيف الشدة (مثلا المشي البطيء)، معتدل الشدة (مثلا صعود ونزول السلالم)، عالي الشدة (مثلا الجري السريع)، تم تقييم الجهد التراكمي المبذول اسبوعيا في الاسبوع الاربعة التي سبقت تاريخ المقابلة، وصنف الجهد المبذول الى ستة مستويات كالآتي: المستوى الصفري (لا يوجد اي نشاط)؛ المستوى الاول (جرعة الى اربع جرع من النشاطات المعتدلة الشدة)؛ المستوى الثاني (خمس الى اثني عشر جرعة من الانشطة معتدلة الشدة)؛ المستوى الثالث (اكثر من اثني عشر جرعة من الانشطة معتدلة الشدة)؛ المستوى الرابع (اكثر من اثني عشر جرعة متباينة الشدة)؛ المستوى الخامس (اكثر من اثني عشر جرعة من الانشطة المكثفة) (Health educ. Auth., London Sport Council, 1992).

3- إجراءات البحث:

3-1 منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة البحث.

3-2 مجتمع البحث وعينته :

حدد الباحثان مجتمع البحث بالطريقة العمدية من موظفات جامعتي الموصل وجامعة نينوى، وتطوعت 142 موظفة منهم للمشاركة بالبحث ليشكلن عينة الدراسة، واستبعدت من الدراسة من هن دون الثلاثين من العمر، او ممن يعانون من امراض الغدد الصماء، والروماتيزم ولبين العظام والكلية، كذلك من يستخدمن ادوية كالكورتيكوستيرويد او المكملات الغذائية. قام الباحثان بمقابلة المشتركات وقيما نشاطهن وعلى اساسه تم تقسيم عينة الدراسة تبعا لمستوى نشاطهم البدني الي مجموعتين: الاولى نشيطة ضمت 44 موظفة والثانية خاملة وضمت 98 موظفة. تراوحت اعمارهن بين 31 الى 63 سنة وبمتوسط \pm انحراف معياري قدره 53.45 ± 7.64 سنة. وتراوح مؤشر كتلة الجسم لديهن بين 19.05 الى 56.48 كغم/م² وبمتوسط \pm انحراف معياري قدره 33.93 ± 6.34 كغم/م² (جدول رقم 1)، وكان متوسط اعمار الموظفات النشيطات اكبر من الموظفات الخاملات بحدود 3 سنوات (51.81 مقابل

54.18 سنة) وكان الفرق بين المجموعتين احصائيا غير معنوي (الدلالة المعنوية = 0.08)، واطهر الاختبار التائي لمؤشر كتلة الجسم عدم وجود فروق معنوية بين الموظفين النشيطات والخاملات بالرغم من كونهن اخف بكيلوغرامين للمتر المربع (الدلالة المعنوية = 0.07).

جدول رقم (1): مقارنة متوسط والانحراف المعياري للعمر ومؤشر كتلة الجسم بين الموظفين النشيطات والموظفات الخاملات مع دلالتها المعنوية

المتغيرات	الموظفات النشيطات عدد (44) س ± ع	الموظفات الخاملات عدد (98) س ± ع	الكل عدد (142) س ± ع	قيمة (ت)	الدلالة المعنوية
العمر (بالسنين)	54.18 ± 8.00	51.81 ± 6.58	7.64 ± 53.45	1.72	0.08
مؤشر كتلة الجسم (كغم/م ²)	32.50 ± 5.56	34.35 ± 5.83	33.07 ± 5.69	1.80-	0.07

3-3 وسائل جمع البيانات

3-3-1 القياسات الجسمية

تم قياس اطوال واوزان افراد عينة الدراسة باستخدام جهاز (قياس الطول والوزن نوع Detecto)، اذ تقف المشتركة في الدراسة على قاعدة الجهاز حافية القدمين، ويقوم الفاحص بانزال لوحة منزلقة على رأس المفحوصة من القائم المعدني، والرقم الذي يقف عنده المؤشر يعكس طول المشتركة لاقرب (0.5) سم، ويتم قراءة الوزن بعد ثبات العداد الالكتروني والرقم الذي يظهر يمثل وزن المفحوصة لاقرب (0.2) كغم، وتم احتساب مؤشر كتلة الجسم باستخدام القانون الاتي: الوزن (كغم) مقسوم على مربع الطول (م²) لتكون وحدته (كغم/م²).

3-3-2 المحتوى والكثافة العظمية

المحتوى المعدني للعظام (BMC) هو كتلة المعادن من العظام فيشكلهيدروكسيباتيت، 6 (PO4) CA10 اذ يتم قياس (BMC) بوحدة الكيلوغرام، وأن (BMC) لا تشمل كتلة أي من المكونات العضوية للعظام (نخاع، الكولاجين، الخ).

وان (BA) هي المساحة العظمية بوحدة السنتمتر المربع، وان (BMD) هي الكثافة المعدنية للعظام وهو عبارة عن نسبة كتلة العظام لوحدة مساحة العظم اي ان: $BMD = BMC/BA$ (g/cm²)

3-3-3 قياس مدى ممارسة الانشطة البدنية اليومية

قام الباحثان باجراء مقابلة شخصية لكل مشاركة على انفراد واستفسرا عن انواع الانشطة البدنية التي تمارسها المشتركة في المنزل واثاء العمل، وعن الوقت الذي تقضيه في ممارسة تلك الانشطة، فضلا عن جمع معلومات حول موقع المكتب في البناية وتكرار صعودها ونزولها السلام في الاسبوع الاربعة

التي سبقت المقابلة، وبحساب الاثر التراكمي وباستخدام المستويات الستة لتصنيف دنبر المتألفة لللياقة Allied Dunbar Fitness Survey classification of الذي صممه المجلس البريطاني للرياضة British Sport Council ، تم تصنيف الموظفة مع المجموعة النشطة (مستوى نشاطها على الاقل من المستوى الثاني للتصنيف) او مع المجموعة الخاملة (مستوى نشاطها صفري او المستوى الاول). قام الباحث الثاني بمقابلة الموظفات وتقييم مستوى نشاطهن وهو يحمل الدكتوراة في التربية البدنية.

3-4 التجربة الاستطلاعية

اجريت تجربة استطلاعية بتاريخ 20 / 8 / 2017 في مختبر الفيزياء الطبية في كلية الطب جامعة نينوى، على خمس موظفات من افراد العينة تم اختيارهن بشكل عشوائي من عينة الدراسة، والغرض منها التأكد من قدرة فريق العمل على القيام بمهامهم، والتعرف على مدى وضوح فقرات المقابلة ودقة قياسات جهاز الدكسا، فضلا عن تحديد مدى الاخطاء والصعوبات وتذليلها.

3-5 إجراءات البحث الميدانية

تم تهيئة المشاركة لفحص الدكسا باتباع التعليمات التالية: ازالة كل المعادن والمصوغات الذهبية التي ترتديها المفحوصة؛ ارتداء ملابس فضفاضة خالية من الازرار او الاحزمة الجلدية؛ ادخال معلومات تعريفية عن المفحوصة في برنامج حاسوب جهاز الدكسا قبل تشغيله؛ تحديد المناطق المطلوب قياسها وهي (عموم الجسم ، عظم الساعد، الاضلاع، الفقرات الظهرية والقطنية،عظم الفخذ)؛ طلب من المفحوصة تجنب تحريك الجسم أثناء رقودها على طاولة الفحص حيث يقوم جهاز الدكسا بعمل مسح للعظام المطلوبة والذي استغرق ما بين 10 إلى 15 دقيقة لاتمامه. قام الباحث الاول بعمل القياسات وهو حامل للدكتوراة في الفيزياء الطبية واختبارات الدكسا، وكان يقوم بفحص ما معدله 15 موظفة اسبوعيا طيل فترة الدراسة.

3-6 الوسائل الاحصائية المستخدمة بالبحث :

تم ادخال وتحليل البيانات باستخدام الحزمة الاحصائية SPSS الاصدار 18 (Chicago Inc.,
(LL)، استخدمت الاختبارات التالية لتحليل النتائج:

الوسط الحسابي Arithmetic mean

الانحراف المعياري Standard deviation

الاختبار (التائي) لعينتين مستقلتين Two independent samples t-test .

4- عرض النتائج ومناقشتها

4-1 عرض ومناقشة نتائج الفروق في الكتلة المعدنية العظمية الاجمالية والموضعية (الاطراف

العليا، والجذع، والاطراف السفلى) بين الموظفين النشيطات والخاملات.

جدول رقم (2): يبين الفروق في الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للكتلة المعدنية

الاجمالية والموضعية للعظام (كغم) في مختلف انحاء الجسم عند الموظفين النشيطات والخاملات

مع دلالتها المعنوية

الدلالة المعنوية*	قيمة (ت)	النسبة المئوية للفرق بين المجموعتين ^أ	الموظفات الخاملات عدد (98) س ± ع	الموظفات النشيطات عدد (44) س ± ع	الكتلة المعدنية للعظام (كغم) حسب الموقع
0.1	1.39	%4.34	0.08±0.23	0.06±0.24	الكتلة المعدنية لعظام الذراعين
0.07	1.55	%10.34	0.12±0.29	0.10±0.32	الكتلة المعدنية للاضلاع
0.4	1.04	%8.33	0.14±0.12	0.02±0.13	الكتلة المعدنية ل فقرات الظهر
*0.01	4.41	%25.00	0.01±0.04	0.01±0.05	الكتلة المعدنية ل فقرات القطنية
*0.05	4.02	%26.92	0.04±0.26	0.04±0.33	الكتلة المعدنية لعظام الحوض
*0.02	9.20	%14.49	0.07±0.69	0.09±0.79	الكتلة المعدنية لعظام الساقين
*0.001	9.40	%22.01	0.25±1.59	0.19±1.94	الكتلة المعدنية الاجمالية للعظام

*معنوي عند نسبة خطأ ≥ 0.05 ، أمام درجة حرية = 140 ، قيمة (ت) الجدولية = 1.98

^أ النسبة المئوية للفرق بين المجموعتين = (النشطات - الخاملات) / الخاملات X 100

يتضح من الجدول (2) ما يأتي:

- كانت الكتلة المعدنية الاجمالية لعظام الموظفين النشيطات اعلى من الكتلة الاجمالية للموظفات الخاملات

(1.94 مقابل 1.59) كغم وكان الفرق معنوي عند نسبة خطأ $\geq (0.05)$ ، اذ كانت قيمة (ت)

المحتسبة (9.20) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية (1.98) بدرجة حرية (140).

- كانت الكتلة المعدنية لعظام الاجزاء السفلى من الجسم ممثلة بعظام الفقرات القطنية والحوض والساقين

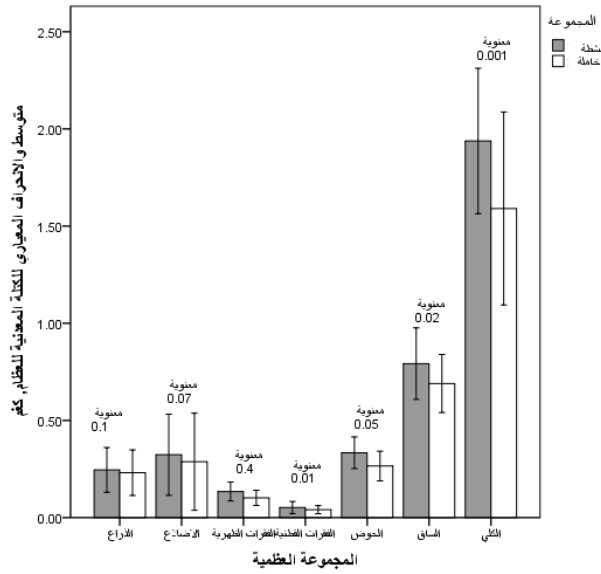
للموظفات النشيطات اعلى من مثيلاتها عند الخاملات، وكان الفرق معنوي عند نسبة خطأ $\geq (0.05)$ ،

اذ كانت قيمة (ت) المحتسبة لعظام الفقرات القطنية (4.41) وللحوض (4.02) ولعظام الساقين هي

(9.20) وهذه القراءت هي اعلى من قيمة (ت) الجدولية (1.98) بدرجة حرية (140).

- وكانت الفروق طفيفة في الكتلة المعدنية للاجزاء العليا من الجسم (الذراعان، والاضلاع، والفقرات

الظهرية) بين الموظفين النشيطات والخاملات، واحصائيا غير معنوية (شكل 1).



شكل (1): مقارنة الاوساط الحسابية للكثافة المعدنية الاجمالية والموضعية لمختلف عظام الجسم بين الموظفين النشيطات والخاملات

2-4 التعرف على الفروق في الكثافة المعدنية العظمية الاجمالية والموضعية (الاطراف العليا، والذراع، والاطراف السفلى) بين الموظفين النشيطات والخاملات.

جدول رقم (3): يبين الفروق في الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للكثافة المعدنية الاجمالية والموضعية للعظام (غم / سم²) في مختلف اجزاء الجسم عند الموظفين النشيطات والخاملات مع دلالتها المعنوية

الدرجة المعنوية*	قيمة (ت)	النسبة المئوية للفرق بين المجموعتين [^]	الموظفات الخاملات عدد (98) س ± ع	الموظفات النشطات عدد (44) س ± ع	الكثافة المعدنية للعظام (غم/سم ²) حسب الموقع
*0.002	10.59	%15.71	0.07±0.70	0.04±0.81	الكثافة المعدنية لعظام الذراعين
*0.004	7.00	%18.49	0.08±0.65	0.10±0.77	الكثافة المعدنية للاضلاع
*0.001	12.30	%19.79	0.10±0.96	0.08±1.15	الكثافة المعدنية لفقرات الظهر
*0.001	6.79	%21.42	0.13±0.98	0.18±1.19	الكثافة المعدنية للفقرات القطنية
*0.001	9.30	%18.55	0.09±0.97	0.11±1.15	الكثافة المعدنية لعظام الحوض
*0.02	12.76	%14.44	0.06±0.90	0.05±1.03	الكثافة المعدنية لعظام الساقين
*0.04	13.37	%15.66	0.05±0.83	0.05±0.96	الكثافة المعدنية الاجمالية للعظام

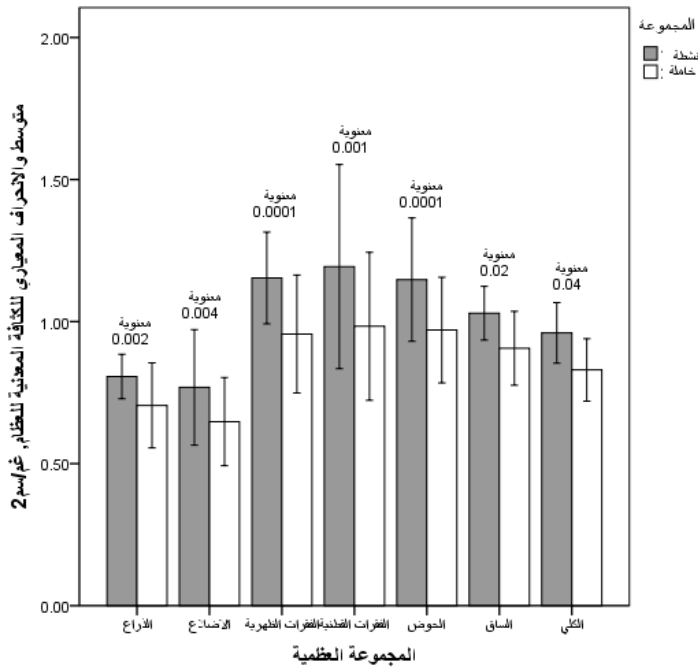
*معنوي عند نسبة خطأ ≥ 0.05 ، أمام درجة حرية = 140 ، قيمة (ت) الجدولية = 1.98
[^] النسبة المئوية للفرق بين المجموعتين = (النشطات - الخاملات) / (الخاملات) X 100

يتضح من الجدول (3) ما يأتي:

- كانت الكثافة المعدنية الكلية لعظام الموظفين النشيطات اعلى من الكثافة الاجمالية للموظفات الخاملات، اي (0.96) مقابل (0.83) غم/سم² وكان الفرق معنوي عند نسبة خطأ $\geq (0.05)$ ، اذ كانت قيمة (ت) المحتسبة (13.37) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية (1.98) بدرجة حرية (140).
 - كانت الكثافة المعدنية الجزئية للعظام في مختلف اجزاء الجسم اعلى عند الموظفين النشيطات منها عند الموظفات الخاملات (شكل 2).

اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسة مودالوزو وسنوي التي اجرها على عينة من 54 رجلا وامرأة متوسطي العمر اخضعوا الى 3 تمارين اسبوعيا بشدة (60%) واستنتجوا حدوث زيادة معنوية في الكثافة المعدنية للفقرات القطنية والساقيين (Maddalozzo & Snow, 2000, 339)، واتفقت ايضا مع نتائج دراسة مليكان وزملاءه التي اجرها على 94 شخصا اخضعوا لثلاث تمارين اسبوعيا بنسبة شدة (70%) ولاحظوا حصول زيادة في كثافة العظام خصوصا الفقرات والساقين (Miliken etal, 2003, 478)، كذلك اتفقت مع النتائج التي خلص اليها كسلر عندما لاحظ حدوث زيادة معنوية في الكثافة الكلية للعظام 140 امرأة في سن الياس يمارسن الرياضة بانتظام عندما قارنها بالقيم الطبيعية المسجلة لاقربانهم (Cussler et al, 2003, 10). واختلف استنتاج الدراسة الحالية مع استنتاج تجربة زيناكي وزملاءه التي اجرها على عينة من 65 شخصا من كلا الجنسين متوسط اعمارهم 55.6 سنة، اذ خلصوا الى عدم وجود فروق معنوية بعد التمرين، الا انهم لاحظوا الفوائد الايجابية للتمرين في تقوية عضلات الفقرات والتي ساعدت على خفض خطر الكسور بعد ان تابعهم لفترة زادت عن العشر سنوات (Sinaki, et al, 2002, 886)، كذلك تناقضت النتائج الحالية مع نتائج دراسة بيمين وفتنر اللذان وجدا فروق غير معنوية بين المجاميع النشطة وغير النشطة من عينته والذين تراوحت اعمارهم بين 40-50 سنة (Bemben & Fetters, 2000, 114). وعلى الرغم من اختلاف الدراسة الحالية مع دراسة كرمليير وزملاءه التي اجرها على 78 امرأة في سن الياس اخضعن لتمرين عالي الشدة، الا انها اظهرت فائدة النشاط في المحافظة على استقرار كثافة عظامهم ومنع تدهوره (Kremler etal, 2005, 194).

كان متوسط الكثافة المعدنية لعظام الفقرات القطنية للموظفات النشيطات المشتركات في الدراسة الحالية (1.19 غم/سم²) اعلى من متوسط الخاملات (0.98 غم/سم²) وكلاهما اعلى من القيمة المسجلة بين نساء الهند (0.85 غم/سم²) (Panti, 2010, 70)، الا ان كثافة الفقرات لدى الخاملات هي اوطى من القيمة المسجلة لنظيراتها الاوريبات (1.08 غم/سم²) (Kaptoge etal, 2008, 332). واطهرت نتائج المقارنة مع الدراستين انفتي الذكر ان متوسط الكثافة المعدنية لعظام الحوض للموظفات النشيطات (1.15 غم/سم²) وهو اعلى من متوسط الخاملات (0.97 غم/سم²) واعلى من القيمة عند نساء الهند (0.71 غم/سم²)، وكذلك اعلى من القيمة المسجلة في الدول الغربية (0.88 غم/سم²).



شكل (2): مقارنة الاوساط الحسابية للكثافة المعدنية الاجمالية والموضعية لمختلف عظام الجسم

بين الموظفينالنشيطات والخاملات

5-الاستنتاجات والتوصيات

1-5 الاستنتاجات

5-1-1 ان الكتلة المعدنية الاجمالية لعظام الموظفين النشيطات اعلى من الكتلة المعدنية الاجمالية للموظفات الخاملات.

5-1-2 ان الكتلة المعدنية لعظام الاجزاء السفلى من الجسم (عظام الفقرات القطنية والحوض والساقين) للموظفات النشيطات اعلى من مثيلاتها عند الموظفات الخاملات.

5-1-3 ان الكثافة المعدنية الاجمالية لعظام الموظفين النشيطات اعلى من الكثافة المعدنية الاجمالية للموظفات الخاملات.

5-1-5 ان الكثافة المعدنية الموضعية للعظام في مختلف اجزاء الجسم اعلى عند الموظفات النشيطات منها عند الخاملات.

2-5 التوصيات:

بناء على الاستنتاجات يوصي الباحثان بما يأتي:

5-2-1 ضرورة رفع الوعي الصحي لدى الموظفات خصوصا والسيدات عموما حول الفوائد الصحية لاستمرارهن في ممارسة الرياضة واثرها في المحافظة على عظامهن وصلابتها.

2-2-5 ضرورة اجراء فحص دوري للكتلة والكثافة المعدنية لعظام السيدات مع تقدم اعمارهن من اجل تجنب الوصول الى الهشاشة وعواقبها.

3-2-5 ضرورة اجراء مزيد من الدراسات المقطعية والطولية لرسم العلاقة بين حجم التدريب والكثافة والكتلة المعدنية للعظام، لتحديد الحجم الامثل لتحقيق افضل كثافة معدنية عظمية.

المصادر

- Bachrach LK (2000): **Dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) measurements of bone density and body composition: promise and pitfalls.** J PedEndocrin& Metabolism;13 Suppl 2:983-88
- Bemben DA, Fetters N (2000): **The independent and additive effects of exercise training and estrogen on bone metabolism.** J Strength Cond Res.;14:114-120.
- Clarke B, Khosla S (2010): **Physiology of bone loss.** RadiolClin North Am ;48: 483-495
- Coupland CA, Cliffe SJ, Bassej EJ, *etal*(1999): **Habitual physical activity and bone mineral density in postmenopausal women in England.** Int J Epidemiol;28: 241-6.
- Cussler EC, Lohman TG, Going SB, *etal*(2003): **Weight lifted strength training predicts bone change in postmenopausal women.** Med Sci Sports Exerc.;10:10-17.
- Demontiero O, Vidal C, Duque G (2012): **Aging and bone loss: new insights for the clinician.** TherAdvMusculoskelet Dis.;4(2):61-76.
- Health education authority, London sport council(1992): **The allied Dunbar Survey.** London Sport Council
- Kannus P, Sievanen H, Vuori I (1996): **Physical loading, exercise, and bone.** Bone;18:1S-3S
- Kaptoge S, da Silva JA, Brixen K, *etal*(2008): **Geographical variation in DXA bone mineral density in European men and women. Results from the Network in Europe on Male Osteoporosis (NEMO) study.** Bone ;43(2):332-9.
- Kemmler W, von Stengel S(2014): **Dose-response effect of exercise frequency on bone mineral density in postmenopausal, osteopenic women.** Scand J Med Sci Sports;24(3):526-34
- Khosla S, Riggs B (2005): **Pathophysiology of age-related bone loss and osteoporosis.** EndocrinolMetabClin N Am;34:1015-30
- Linnell SL, Stager JM, Blue PW*etal*(1984): **Bone mineral content and menstrual regularity in female runners.** Med Sci Sports Exerc.16(4):343-8.
- MacKelvie KJ, Khan KM, McKay HA (2002): **Is there a critical period for bone response to weight-bearing exercise in adolescents? A systematic review.** Br J Sports Med.;36(4):250-57.

- Maddalozzo GF, Snow CM (2000): **High intensity resistance training: Effects on bone in older men and women.** Calcif Tissue Int;66:339-404.
- Milliken LA, Going SB, Houtkooper LB, *et al* (2003), **Effects of exercise training on bone remodeling, insulin-like growth factors, and bone mineral density in postmenopausal women with and without hormone replacement therapy.** Calcif Tissue Int.;72:478-484.
- PatniR (2010) . **Normal BMD values for Indian females aged 20–80 years.**J Midlife Health 1(2): 70–73.
- Sinaki M, Itol E, Wahner HW, *etal*(2002). **Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective10 year follow-up of postmenopausal women.** Bone.;30:836-841.