

الفصل الثاني

- ٢ - الدراسات النظرية والأبحاث المرتبطة
- ٢-١ - الدراسات النظرية
- ٢-٢ - الأبحاث المرتبطة

١-٢ الدراسات النظرية

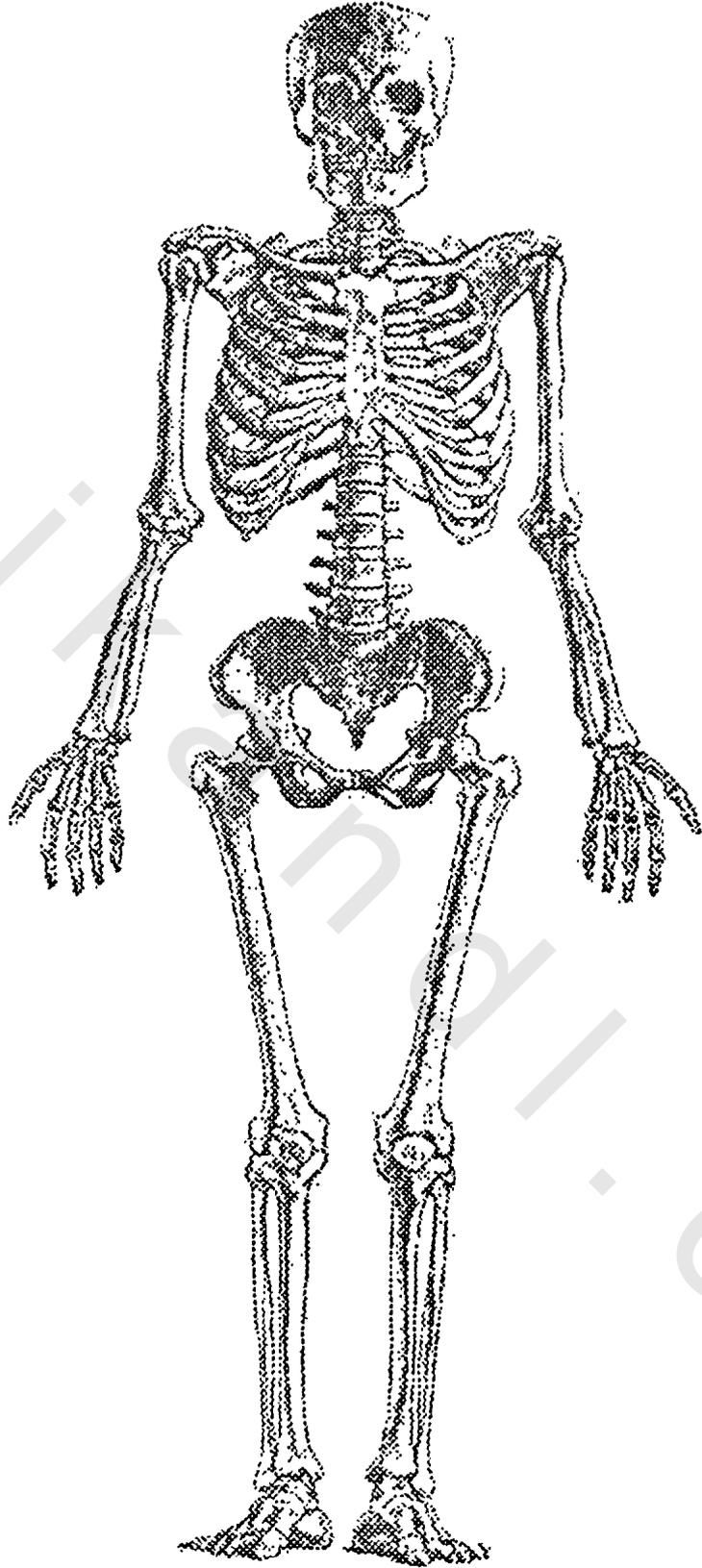
١-١-٢ العظام Bons

هي المحور الأساسي لقوام الإنسان والنواة التي تكسوها العضلات والجلد وهي عبارة عن نسيج حي .

ويعرف " شيرود " " Sherood " ١٩٩٣ العظام بأنها أنسجة حية مجوفة تحوي أوعية دموية وأعصاب ، وتتم عملية التغيير المستمر فيها بواسطة أنسجة عظمية جديدة ، وهذه العملية أساسية للحفاظ على حيوية العظام (١٤٣ : ٦٨٤) .

ولتجويد العظام أهميته فلو أنها صماء لكانت أثقل ، ويستفاد منه كمحتوى للنخاع (١٤٤ : ٦٨٤) .

وتشكل العظام هيكلًا صلبًا يتكون من أجزاء قوية مرتبطة بعضها ببعض إرتباطًا مفصليًا تكسب الإنسان شكلًا معينًا ، وتشمل العظام والغضاريف والمفاصل ، ويقدر عدد عظام الهيكل العظمي بحوالي ٢٠٦ عظمة (٢٣ : ٢١٧) كما هو موضح بالشكل رقم (١) ولكل منها وظيفته الخاصة .



شكل (١)
الهيكل العظمى للإنسان

٢-١-٢ وظائف العظام Bone Function

- تقوم العظام بالعديد من المهام الضرورية لجسم الإنسان وأهمها :
 - تحقق للجسم الصلابة والمتانة .
 - الحماية والوقاية وذلك بتكوينها الجدران الصلبة للتجاويف التي تحتوى على أعضاء نبيلة مثل الجمجمة .
 - تشكل مراكز ربط وتثبيت العضلات ، فتقوم بوظيفة دافعة في نظام البكرات فى المفاصل التي تخلق فيها الحركات من قبل العضلات بينما تقوم المفاصل بتنفيذها .
 - تشكل مركزاً لتكوين خلايا الدم الحمراء .
 - تخزين الكالسيوم والفوسفات لإحداث التبادل مع البلازما .

(١٢ : ١١١)

مما يوضح مدى أهمية الدور الوظيفي للجهاز العظمي فى وقاية الجسم وحركته ، وفى ضوء هذا الدور كان للنسيج العظمي مكونات خاصة وفقاً لعمل كل منها .

٣-١-٢ مكونات العظام Bone Structure

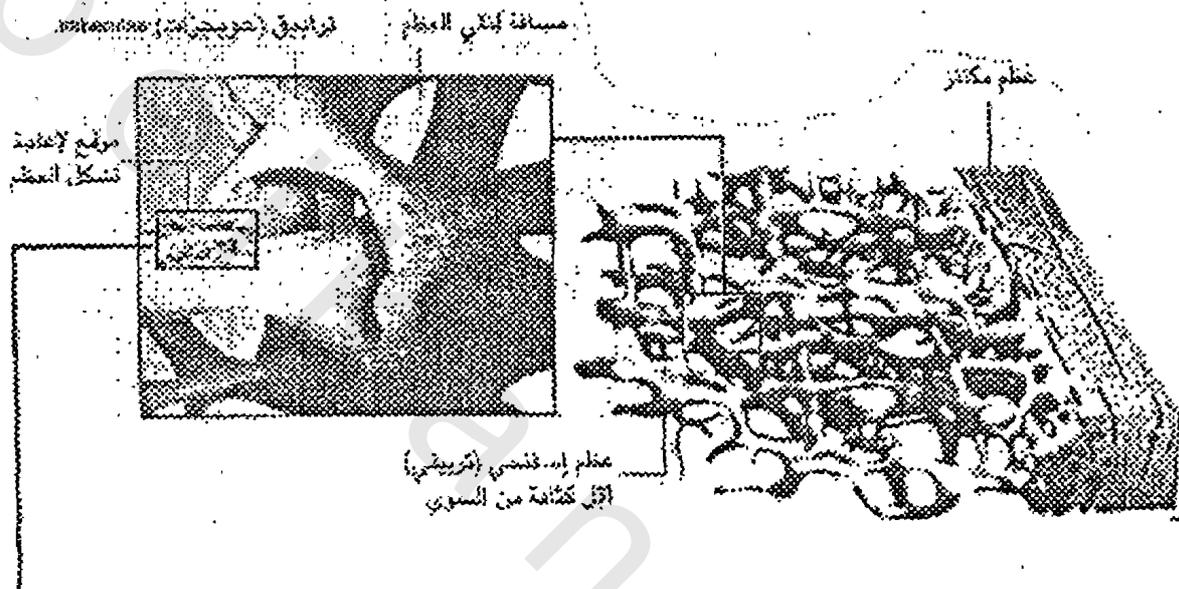
تتكون العظام من مواد عضوية ومواد غير عضوية وتشكل الأخيرة النسبة الغالبة من مكونات العظام وهى حوالى ٧٠% ، وتتضمن الهيدروكسيبيباتات Hydroxyapatite والتي تتكون من كربونات ، وفوسفات الكالسيوم وبعض المواد الأخرى كالصوديوم والماغنسيوم والفلوريد ، وهى تكسب العظام صلابتها وقوتها ، وتشكل المواد العضوية حوالى ٣٠% من العظم وتتكون من مواد بروتينية تسمى كولاجين العظام وتساهم بقدر كبير فى قدرة العظام على تحمل إجهادات الشد (٨٣ : ٣٥٣ ، ٣٥٤).

ويشير " كارلوس " ، " وماندجوس " ، " Carlos " & " Mandjose "

إلى أنه يوجد نوعان أساسيان من النسيج العظمي وهما :

- النسيج العظمي الإسفنجي Sponge Bone ويوجد فى نهايات العظام الطولية وبه فراغات واسعة تعترضها حواجز عظمية متشابكة .
- النسيج العظمي المكتنز Compact Bone ويوجد فى الأجزاء الخارجية من العظام ويمثل ٨٠% من كتلة العظام ، ويختلف سمك

هذا الجزء باختلاف وظيفته الحركية إذ يبلغ من ١ - ٣ ملليمترات في الفقرات بينما يصل إلى ١٥ ملليمترات في بعض أجزاء عظمة الفخذ ، وهي التي تعطى الصلابة والتسليح اللازم للجهاز الحركي (٥٨ : ١٤٥) . ويوضح شكل (٢) أنواع العظام .



شكل (٢)
أنواع العظام

وفي إطار هذا النسيج المكون للعظام تتكون هذه الأنسجة من وحدات بنائية تبدو في صورة أنواع ثلاثة من الخلايا العظمية المختصة بعمليات نمو وتكلس العظام .

٢-١-٤ خلايا العظام Bone Cells

يوجد ثلاث أنواع من الخلايا العظمية المختصة بعمليات نمو وتكلس العظام .

- خلايا الأستيوبلاست Osteoblasts وهي مسئولة عن تركيب الأجزاء الأساسية للقالب العضوي Martix والمكون من الكولاجين Collagen وبروتيوجليكان Prateoglycan وجليكوبروتينات Glycoproteins ومسئولة عن عملية بناء العظام (١٥٨ : ١٠١) .

- خلايا الأستيوسايت Osteocytes وتوجد فى صفائح دائرية فى فراغات أو محافظ خاصة وتترسب حول نفسها فى الجدار العظمى وهى مسئولة عن عملية بقاء العظام فى حالة حية مستمرة .
- خلايا الأستيوكلاست Osteoclasts وهى خلايا ضخمة جدا ومسئولة عن عملية إمتصاص المواد المكونة للعظم بإفراز الأحماض التى تعمل على إذابة كريسالات الكالسيوم والفوسفات والإنزيمات التى تعمل على هدم القالب العضوى للعظم (٥٨ : ١٤١ ، ١٤٢).

ويتم بناء وهدم تلك الخلايا من خلال نظام بيولوجى متوافق مع خصائص كل منها .

٢-١-٥ أيضا العظام (عملية هدم وبناء العظام)

Bone Formation and Remodeling

العظام دائما فى حالة بناء وهدم ، أى أنه على مدى الحياة يتم إمتصاص وتكوين عظام جديدة حسب كمية الأملاح المعدنية الموجودة بها ، وتتم عملية تجديد العظام فى مواقع صغيرة تصل إلى ثلاثة أو أربعة ملايين موقع بواسطة وحدات تجديد الخلايا Bone Remodeling Units تنتشر فى أنحاء الهيكل العظمى كافة . وتقوم خلايا الأستيو بلاست ببناء عظام جديدة حيث تنتقل هذه الخلايا إلى المساحات العظمية التى تم تآكلها أو نحتها بفعل الخلايا الناقضة أو الماصة للعظام وملئها بعظام جديدة عن طريق تخليق وإفراز الكلاجين وغيره من البروتينات العظمية ، ثم يترسب الكالسيوم والفوسفور والمعادن الأخرى حول المادة الأساسية Martix للكلاجين لتشكل هيدروكسى أباتيت Hydroxy Aptite ، وهو الجزء المتمعدن الصلب من العظم الذى يؤلف ٩٠% من كتلتها ، وتنتهى تلك الدورة حين يمتص الكولاجين كل المعادن (٣٠ : ٤٨) كما هو موضح بشكل (٣) الذى يوضح الأحداث التى تحدث اثناء التمعظم .

وتخضع تلك العملية لسيطرة بعض الهرمونات ومواد أخرى منظمة تسمح للخلايا العظمية الإتصال مع بعضها للقيام بالعمل كما تؤثر تلك الهرمونات فى مقدار إستخراج الكالسيوم من الطعام ومقدار الكالسيوم الذى يتخلص منه الجسم ، فلهرمون الباراثيرويد دوره الحيوى فى عملية أيض العظام بإعتباره المسئول الأساسى عن تلك العملية حيث يعمل على

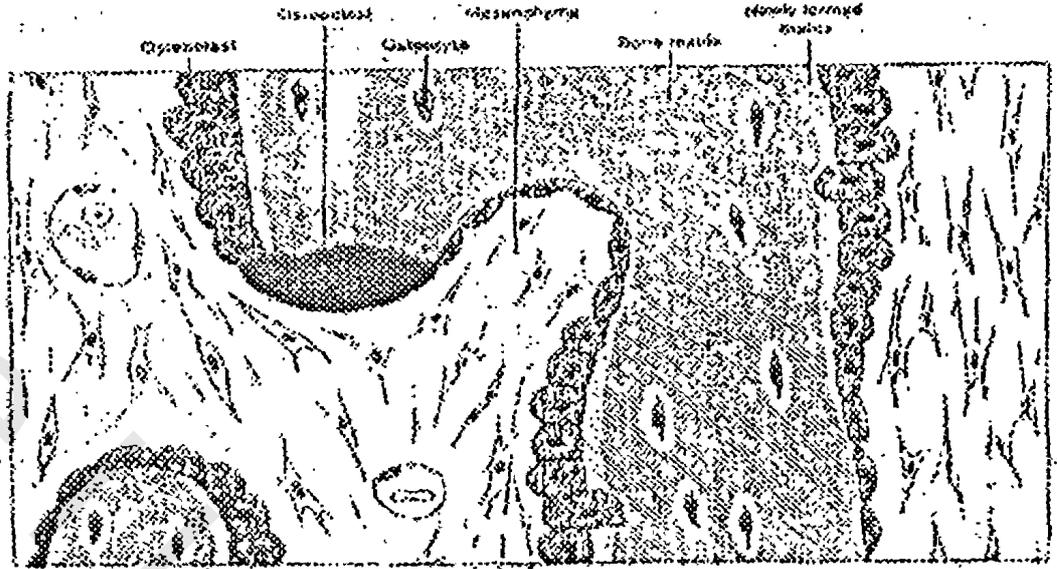
تنشيط فيتامين D لزيادة مقدار الكالسيوم الممتص في الأمعاء للحفاظ على توازن الكالسيوم في الدورة الدموية ، كما أنه يحفز ناقضات العظم على تفكيك العظام وإطلاق المزيد من الكالسيوم وذلك لبدء عملية تكوين عظام جديدة (١٤٩ : ٣٠ - ٣٢).

كما يقوم هرمون الإستراديول بتنشيط الخلايا البناءة لتخليق الكولاجين والبروتينات العظمية وذلك لعلاقته الواضحة بهرمون الكالسيبتونين الذى يزيد إفرازه بزيادة أملاح الكالسيوم فى الدم لزيادة بناء العظام عن طريق تثبيط عمل الخلايا الهادمة للعظام (٨٨ : ٤٧٩). أى أن تلك الهرمونات تلعب دورا هاما فى زيادة نشاط الخلايا البناءة .

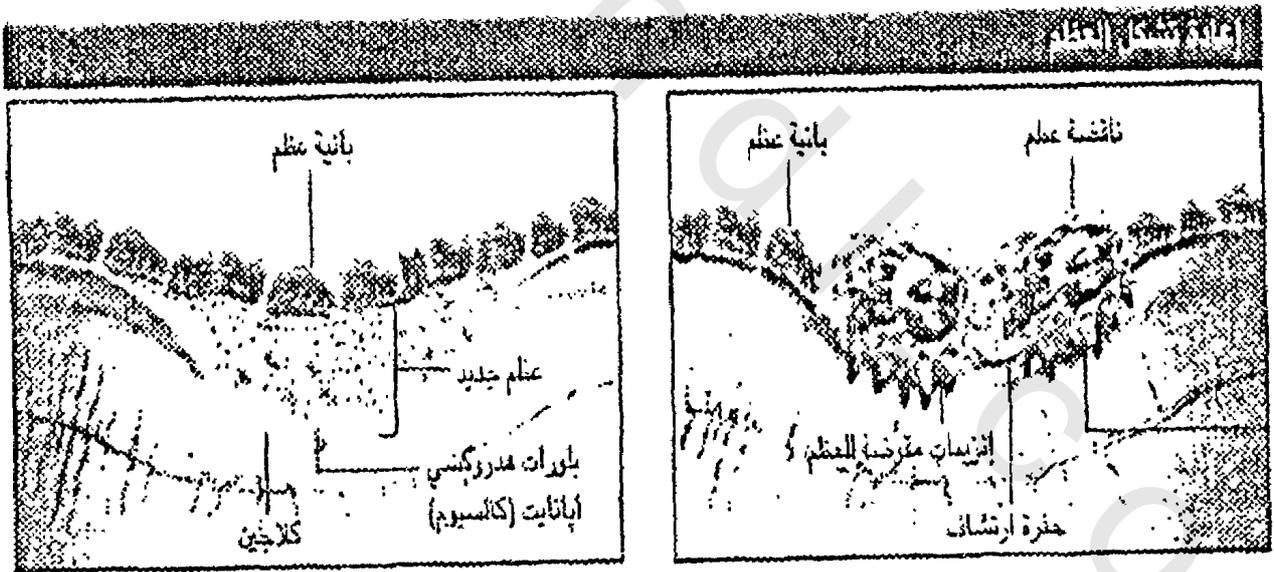
وللإنزيمات دورها بوجه عام فهى تساعد على تنظيم وسرعة التفاعلات الكيميائية ، ولإنزيم الفوسفاتيز القاعدى دوره بوجه خاص فهو يساعد على سرعة إتمام عملية الأيض الإيجابية (البناء) من خلال سرعة ترسيب أملاح الكالسيوم والفوسفات والمعادن الأخرى فى كولاجين العظام.

وتستغرق الدورة الكاملة لتجديد العظام من ٣ - ٦ أشهر تقريبا عند الأطفال والمراهقين و ٦ - ١٢ شهر عند البالغين والأكبر سناً ويمكن أن تمتد إلى ١٨ شهر (١٤٩ : ٢٩) ، ويصل ما يتم أستعواضه من العظام فى البالغين كل عام إلى حوالى ١٠% ، أى أن عظام الإنسان يعاد تكوينها أو بنائها بالكامل كل عشرة أعوام ، وترتبط إعادة التكوين جزئيا بالضغط والإجهادات التى تقع على الجهاز الهيكلى بواسطة الجاذبية الأرضية وبعض العوامل الأخرى (٨٣ : ٥٥٥ ، ٥٥٦).

وتتم عملية تكوين وهدم العظام بمعدلات مختلفة طيلة حياة الإنسان كمايلي :



شكل (٣)
الأحداث التي تحدث أثناء التمعظم



شكل (٤)

عملية الهدم (الإرتشاف) وعملية البناء (التكوين)

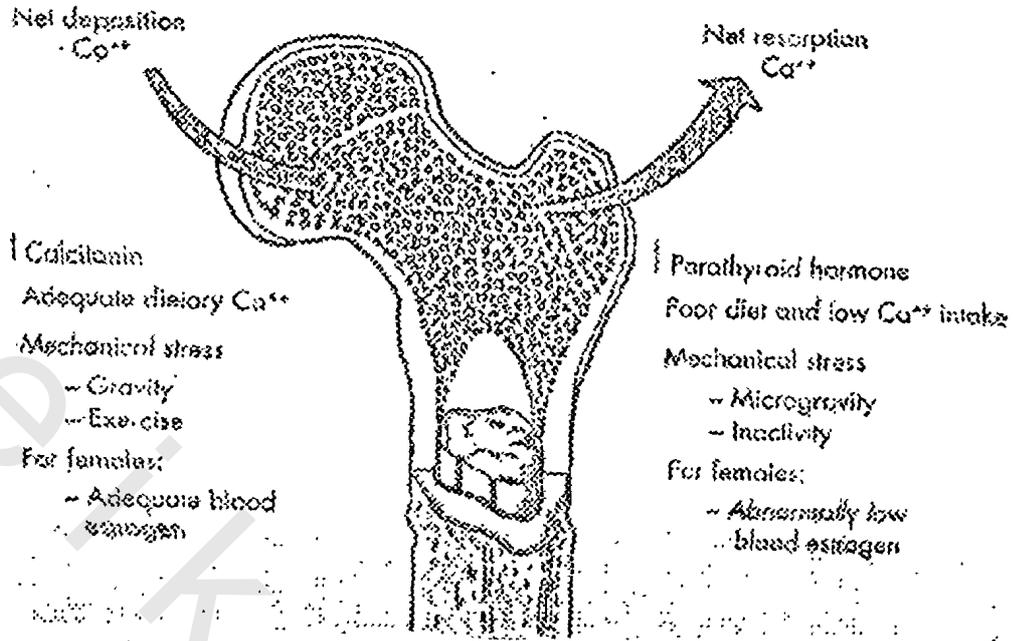
- ففي فترة العشرين عاما الأوائل من الحياة عندما يتم النمو فإن عملية تكوين العظام تفوق عملية الهدم وذلك تحت تأثير هرمون النمو .
- وفي العقد الثالث حوالي ٣٠ عاما يكون معدل البناء متوازنا مع معدل الهدم .

- وفي مرحلة مابعد إنقطاع الطمث عند المرأة وسن الستين عند الرجال فإن عملية هدم العظام تفوق تكوينه والنتاج هو نقص الكتلة العظمية وخلخلة العظام (١٤٤ : ٦٩٠).

في إطار عملية أيض العظام لتكوين وتجديد النسيج العظمي يتم تحديد دور كل من العوامل التي تؤثر في تلك العملية في إطار خاص بها وفقا لما يمكن أن تساهم به في تشكيل أو تكوين العظام وذلك على النحو التالي :

٢-١-٦- العوامل المؤثرة في أيض العظام

في ضوء ما أشارت إليه معدلات تجديد بناء العظام وإصلاحها كنتاج لعملية الأيض يتفق كل من " ستيفن " Stephen " ٢٠٠٣ و" روبرتس " و" روبرجز " " Robergs " & " Roberts " ١٩٩٧ ، و" أستيو " " Osteo " على أن هناك عوامل أساسية لا بد من توافرها حتى يمكن تكوين أيض العظام بشكل يسمح بإعادة تجديدها وإصلاحها على نحو أفضل ، وتتفق تلك الآراء في معظمها عن أن هذه العوامل يمكن إجمالها في عوامل مرتبطة بالغذاء ، عوامل مرتبطة بالغدد الصماء والهرمونات بالإضافة إلى مايمكن أن تقوم به الإنزيمات كعامل فاعل لأداء تلك العوامل لدورها، علاوة على أهمية النشاط الرياضي (١٤٩ : ٢٨) (١٣٧ : ٣٨٦) (١٣٤ : ٣١١) كما هو موضح في شكل رقم (٥)



شكل (٥)

عملية تجديد العظام والعوامل المؤثرة عليها

٢-١-٦-١- الغذاء

للغذاء المتكامل دورة الإيجابي في بناء العظام من خلال عملية الأيض بما يتضمنه من مواد كربوهيدراتية باعتبارها مصدراً هاماً لتوليد الطاقة التي يستخدمها الجسم في عملية النمو وإعادة إمتصاص بعض مكونات وسوائل الجسم والدم بما تتضمنه من أملاح معدنية هامة للحفاظ على العظام (٣١ : ١٢ ، ١٩ ، ٢٠) ، ومواد بروتينية باعتبارها من أهم المواد العضوية بما تحتويه من الفسفور والماغنسيوم اللذان يدخلان في تركيب العظام (١١ : ٩٩) . والمواد الدهنية لأهميتها لأذابة وإمتصاص بعض الفيتامينات اللازمة لسلامة العظام وصلابتها مثل فيتامين (د) وكذا لإحتوائها على أملاح الفوسفات التي تدخل في تكوين العظام (٦ : ٣٨) وتلعب الفيتامينات دوراً فعالاً في أداء الأيض الصحيح للعظام من خلال وفيتامين A الذي يساهم في نمو العظام والأسنان ، وفيتامين (ج) الذي يحافظ على الغضاريف والعظام ويدخل في تركيب الكولاجين ، وفيتامين (د) الذي يساعد على إمتصاص الكالسيوم والفسفور من الأمعاء ، ويقلل إفراز الهرمون الجاردرقي Parathyroid ويثبط التخليق الكيميائي لعراء العظم (الكولاجين من النوع الأول) ، كما أنه ينشط

تكوين الأستيوكالسين ويكون له تأثير مباشر على خلايا العظام حيث يقوم بدور مهم في تنظيم عمل الخلايا الهادمة ويقلل من معدلات الكسور (٤١ : ١٠ ، ١١) ، (٧٢ : ٣٤٥) ، وتشكل الأملاح المعدنية النصيب الأكبر من مكونات العظام حيث تمثل حوالى ٤ - ٥% من وزن الجسم وتعتبر أملاح الكالسيوم والفوسفور أكثرها أهمية لتركيب العظام حيث يترسب ما يقرب من ٩٩% من أملاح الكالسيوم بالجسم فى العظام والأسنان ، ويوجد ما يقرب من ٨٥% من أملاح الفوسفور بالجسم متحدا مع الكالسيوم فى صورة فوسفات الكالسيوم (٢ : ٢٨).

ومن العرض السابق لبعض عناصر التغذية الأساسية ، يتضح دورها من خلال كونها عامل مساعد بما تحويه من أملاح الكالسيوم والفوسفات وما تقوم به من تسهيل عملية إمتصاصها أو عملية الأيض ذاتها ، علاوة على دور تلك الأملاح المعدنية حيث تشكل النسبة الأكبر فى بناء تلك العظام .

٢-١-٦-١-١ - الأملاح المعدنية Minoral Salts

تمثل الأملاح المعدنية حوالى ٤ - ٥% من وزن الجسم وتحتوى كل أنسجة الجسم وسوائله الداخلية على كميات مختلفة منها ، فهى تشكل مكونات العظام والأسنان والعضلات والدم وخلايا الأعصاب ، بالإضافة إلى أنها تقوم بصيانة العمليات الفسيولوجية ، وتعمل كمواد محفزة فى العديد من المهام الحيوية داخل الجسم ، ويتم الحصول عليها من خلال الماء والطعام الذى يتناوله الفرد ، ومن أهم الأملاح المعدنية التى تدخل فى تركيب العظم وتسهم بدور كبير فى بنائها هى أملاح الكالسيوم والفوسفات (٩ : ٢٨).

- الكالسيوم Calcium

يعد الكالسيوم من أكثر العناصر المعدنية تواجدا فى الجسم ، فهو يشكل ما يقرب من (١,٥ - ٢%) من وزن الجسم تقريبا . ويوجد ما يقرب من (٩٩%) منه مترسباً فى العظام والأسنان ، بينما وجد (١%) منه فى بلازما الدم وسوائل الجسم الأخرى ، ويتواجد بالجسم فى صورة أيونات حرة قابلة للتبادل مع كالسيوم العظام والأسنان والأنسجة الأخرى (٩٢ : ٣٣٩).

ويتسبب نقص الكالسيوم فى الدم إلى زيادة تحركه من العظام إلى الدم مؤدياً إلى نحافة العظام ، وينتج عنها تشوهات عظمية ، ويزيد من احتمالات كسورها ويؤدى إلى هشاشة العظام ، كما أن زيادته تسبب إنقباض الألياف العضلية وعدم قدرتها على الإرتخاء نتيجة خفض الإستتارة العضلية (١٤٤ : ٦٥٨).

وتكمن أهمية الكالسيوم فى كونه المكون الأساسى للعظام ويسهم فى العديد من العمليات الحيوية للإنزيمات . ويضيف "بركنز" " Brukner " (٢٠٠٠) إنه بالإضافة إلى الوراثة والتمريينات والهرمونات ، فللكالسيوم دوراً أساسياً فى أيض العظام حيث أن نقصه أو زيادته فى الدم يتحكم فى معدل إفراز بعض الهرمونات المنظمة لعملية أيض العظام كما فى هرمون الباراثيرويد والكالسيتونين وأهم فترة لتناوله هى فترة الطفولة والمراهقة ، وتعاطى الكالسيوم بكميات وفيرة ومناسبة عنصر هام فى زيادة كتلة العظام للحد الأقصى مع بداية البلوغ ، ولتعاطى الكالسيوم بوفرة أيضاً أهمية كبيرة فى تقليل فقدان العظام فى السيدات بعد إنقطاع الطمث كما أن له تأثير فى الوقاية أو المحافظة على العظام مثل الوقاية من أمراض الكساح ولين العظام (٥٧ : ٥٠٤) .

ويذكر " جانونج " " Ganong " ١٩٩٥ أن التدريب الرياضى وبداية عملية الإنقباض تؤدى إلى زيادة خروج الكالسيوم من مخازنه بالشبكة الساركو بلازمية اذنا ببدء عملية الانقباض من خلال دخول أيونات الكالسيوم إلى بروتين التروبوتين الذى يعمل على رفع بروتين التروبوماسين بكشف النقط النشطة الموجودة بالاكيتين مسهلاً اتصال الالياف السمكة بالالياف الرفيعة وحدثت عملية الانقباض العضلى ، وما قد يكون لذلك من تأثير فى عملية تنشيط الدورة الدموية وإنعكس تأثيراتها على عملية بناء العظام (٨٣ : ٦١) .

وفى ضوء ماسبق يذكر " بركنز " " Bruknes " ٢٠٠٠ أن الأحتياج السيومى من الكالسيوم لايجب أن يقل عن (١٢٠٠ - ١٥٠٠) ملليجرام يومياً فى فترة الطفولة والسيدات بعد سن إنقطاع الطمث وللسيدات الحوامل والمرضعات ، ولايقل عن ٨٠٠ ملليجرام للأشخاص البالغين (٥٧ : ٥٠٥) .

الفوسفور Phosphorus

يعد الفوسفور من أكثر الأملاح المعدنية تواجداً في جسم الإنسان بعد الكالسيوم وهو أحد المكونات الأساسية في كل أنسجة الجسم ، إذ تشكل نسبة وجوده (١%) من وزن الجسم تقريبا ، ويوجد ما يقرب من (٨٥%) منه في العظام والأسنان متحداً مع الكالسيوم في صورة فوسفات الكالسيوم ، بينما النسبة الباقية منه توجد في خلايا وأنسجة وسوائل الجسم المختلفة (٦٥ : ١٠٤).

ويتسبب نقص الفوسفور أو زيادته في ظهور أعراض مرضية للإنسان فيسبب نقصه عدم إكمال تكلس العظام والأسنان ، وبطئ أو تأخر في النمو الطبيعي للأطفال ، وصعوبة في تحريك الأطراف والمفاصل مع حدوث آلام في مفاصل المظهر ، كما أن زيادته تسبب حدوث مرض تآكل العظام كنتيجة طبيعية لإنخفاض مستوى الكالسيوم في البلازما وحدث تشنج في العضلات (٣٨ : ٢٠١).

وتتضح أهمية الفوسفور في كونه هام للنمو الطبيعي للعظام والمحافظة عليها من خلال عملية أيض العظام بإتحاده مع الكالسيوم مكوناً أملاح فوسفات الكالسيوم وما لها من تأثير على امتصاص فيتامين (D) وهرمونات الغدة فوق الدرقية ، وتكوين العظام والأسنان وبذلك تكون مسئولة عن إعطاء القوة والمتانة للعظام ، لذلك يجب ألا تقل أو تزيد حاجة الإنسان اليومية منه عن (١٢٠٠) مليجرام للمراهقين والسيدات الحوامل والمرضعات ، كما لا يقل عن ٨٠٠ مليجرام لكل من الأطفال وبالغين والمسنيين من الجنسين وذلك وفقاً لتوصية هيئة الغذاء والتغذية بالمجلس القومي الأمريكي للبحوث .

ومما سبق يتضح دور التغذية كعامل هام في بناء العظام من خلال عملية الأيض .

٢-١-٦-٢ - الغدد الصماء والهرمونات

Endocrine and Hormones

الغدد الصماء هي الغدد التي تقوم بإفراز الهرمونات في الدم مباشرة ، من خلال الغدد اللاحقوية المفرزة لها حيث تتجه الهرمونات

مباشرة عن طريق الدورة الدموية لتصل إلى الخلايا والأنسجة المستهدفة ، وذلك لإحداث تأثيرها الفسيولوجي ، والغدد الصماء تقوم بضبط وتنظيم أنشطة الجسم المختلفة وتجعلها مناسبة لمتطلبات التغيير سواء في البيئة الداخلية للجسم أو في البيئة الخارجية (١٠ : ١٢٤).

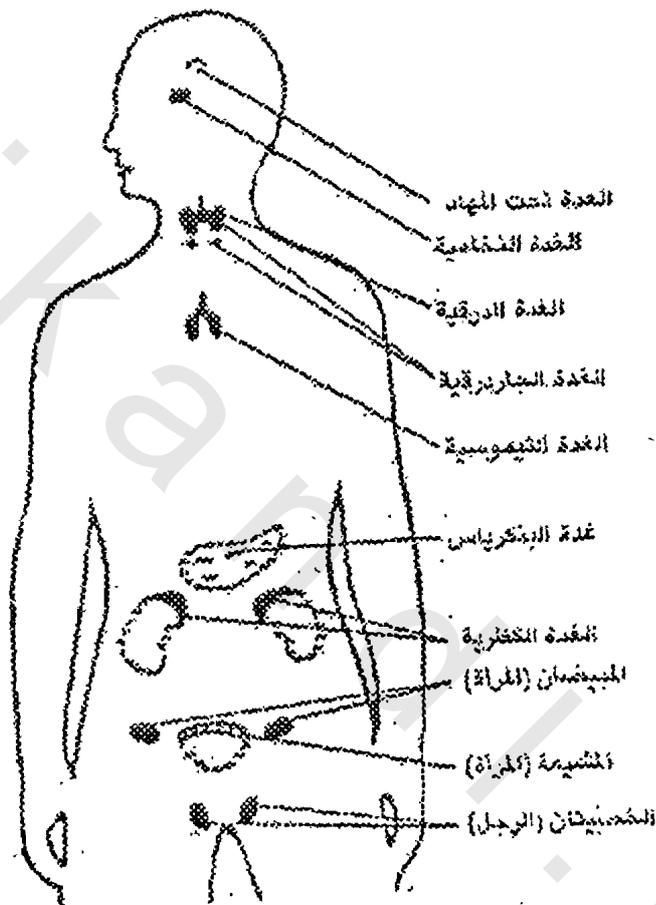
والهرمونات هي مواد كيميائية يتم إنتاجها بواسطة الغدد الصماء ، وهي من الناحية الكيميائية إما مواد بروتينية ومشتقاتها أو مركبات أسترويدية (مركبات عضوية تتميز بتركيب كيميائي عضوي حلقي لنواه الفينانثرين) ومن أهم وظائفها التكاثر من خلال تكوين خلايا التكاثر التناسلية ، وكذلك ضبط عملية النمو والتطور ، من خلال إكمال نمو العظام ، والجهاز العصبي المركزي ، كما أن لها دوراً مهماً في الحفاظ على تركيب وظيفة الخلية من خلال ضبط حجم أملاح وسوائل الجسم ، كما تقوم الهرمونات أيضاً بتنظيم إنتاج وإستخدام وتخزين الطاقة (٣٥ : ١١٠ ، ١٤).

وتعتبر الغدة النخامية الموجودة بقاع الجمجمة هي المهيمن أو المسيطر على نشاط جهاز الغدد الصماء من خلال إنتاجها لهرمونات خاصة تؤدي لتحرير وإفراز هرمونات الغدد الأخرى ، ولذا تسمى هذه الهرمونات (Releasing Hormones) أى الهرمونات المحررة ، وبذلك فجهاز الغدد الصماء يعمل بشكل متوازن ودقيق بين هرمونات الغدد الصماء وبين الهرمونات المحرره لها ، ويتكون جهاز الغدد الصماء من الغدد الآتية :

- الغدة النخامية Pituitary Gland
- الغدة الدرقية Thyroid Gland
- الغدة الجاردرقية Parathyroid Gland
- الغدة جار الكلورية أو الكظرية Adrenal Gland
- غدة المبيض Ovarian Gland
- غدة البنكرياس Pancreatic Gland

ويشير كل من " سكوت " و " إدوارد " Edward " & " Scotte " (١٩٩٧) إلى أن جهاز الغدد الصماء في جسم الإنسان يتوزع كما في شكل (٦) (١٤٣ : ١٨٥).

ويشترك جهاز الغدد الصماء فى أيض العظام لإعادة تجديدها (أعادة قولبة العظام) بإفراز العديد من الهرمونات الأساسية المسئولة عن تحول العظام كما فى هرمون الإستراديول وهرمون التستوستيرون Testosterone ، وهرمون الباراثيرويد وهرمون الكالسيتونين وهرمون النمو وهرمون السوماتومدين (١٤٩ : ٣٢).



شكل (٦)

الغدد الصماء المختلفة ومكانها فى الجسم

هرمون الإستراديول ١٧ بيتا 17 Estradiol Beta

من أهم الهرمونات الأنثوية والذى يفرز من الجسم الأصفر فى المبيض حيث تقوم بإفراز مجموعة من الهرمونات الجنسية تؤدي إلى التمايز بين الذكر والأنثى بعدد من الخصائص والصفات تسمى الصفات الجنسية الثانوية ، وعند بلوغ الأنثى تقوم الغدة النخامية بفصها الأمامى

بإفراز هرمون (F.S.H) وهرمون (L.H) واللذان يساعدان على إفراز هرمونات الأستروجينات التي تنقسم إلى :

- الإستراديول Estradiol
- الإسترون Estrone
- الإستريول Estriol (٧٧ : ٣٧٠)

ويساعد الإستراديول بوجه عام على نضج ونمو العظام بالإلتحام المبكر للغضاريف مع العظام الطويلة ، كما يتسبب عدم إفراز هرمون الإستروجين في :

- قلة النشاط البنائى للعظام .
- نقص القالب العضوى Martix وهو الجزء الذى تترسب عليه أملاح الكالسيوم والفوسفات ، وفى بعض النساء قد يبدو تأثير هذا النقص واضحاً إلى حد كبير مما يتسبب فى ترقق العظام (٨٨ : ٤٧٩).

وعلى هذا يعتبر هرمون الإستراديول ١٧ بيتا من أنشط الهرمونات الطبيعية لما له من تأثيرات واضحة على الاعضاء التناسلية الأولية للانثى كظهور الصفات الانثوية عند البلوغ وتنظيم الدورة الشهرية الى غير ذلك، كما أنه يساعد على إحتفاظ الجسم بما فيه من أملاح وفى زيادة ترسيب الكالسيوم فى العظام (٨٨ : ٩٧٤) (٧٨ : ٤١٨) ، كما يلعب دوراً هاماً فى عملية أيض العظام (١١٤). وإن وضح كل من " فان باسن " و" بورتمان " " Poortman " & " Vanpassen " ١٩٧٨ " شين " ، " فيلدمان " " Feldman " & " Chen " ١٩٨٧ أنه على الرغم من أن هناك موافقة عامة على أن فقد الإستروجين يؤدي إلى تقليل كتلة العظام إلا أن آلية تداخل الإستروجين والعظام غير واضحة حتى الآن لعدم وجود دليل على وجود مستقبلات للإستروجين على العظام مما يقلل من الأثر المباشر له على العظام (١٥٦ : ٢٤٩) (٦٠ : ٢٢٦) بينما أوضح كل من " كليفورد " " Clifford " ٢٠٠٣ و " إيريكسن " " كولفارد " " Colvard " & " Eriksen " ١٩٩٠ أن الإستروجين الجائل يمارس تأثيراته المختلفة فى البدن عن طريق إقترانه بمستقبلات الإستروجين الموجودة فى أنسجة متعددة بما فيها أنسجة العضلات والعظام ، وقد عرف الأطباء منذ ٥٠ عاماً أن الإستروجين يساعد على

الحفاظ على الكتلة العظمية ، لكن آلياته بقيت سرا غامضا زمنا طويلا أما الآن فمن الواضح أن إحدى وظائف الإستروجين هي تدخل في نشوء ناقضات العظم حيث تكبت نشاطها وتحد من فقدان العظم فضلا عن دوره في إطالة بانبات العظم ، وتعزز في الوقت ذاته إنتحار ناقضات العظم (٣٠ : ٥١) ، (٧٥ : ٨١ - ٨٤).

ومن أكثر الافتراضات قبولا الآن لتفسير دور إنسحاب الإستروجين في نقص كتلة العظام يتم تحديده بواسطة هرمون الكالستونين ودورة الرئيسي والمباشر في نقص إعادة إمتصاص العظام ، وقد أظهرت بعض الدراسات إن إسهام الإستروجين يزيد من إفراز الكالستونين .
(٢٩ : ٥٦)

وللتدريبات الرياضية أثرها على هرمون الإسترايول حيث يشير كل من " فرانك " وآخرون " Frankold " et al ١٩٩١ إلى أن هرمون الإسترايول يتأثر بصورة كبيرة بالأداء الرياضى ، حيث ترتفع نسبة تركيزه فى الدم بأداء التدريبات الرياضية بصورة مباشرة ، وتعتمد تلك النسبة من الزيادة على فترة الدورة الشهرية المؤدى فيها التدريبات (٧٥ : ٣٧٢).

ويوضح كل من " وليامز و " كروهينبوت " " Kruhembuht " & " Williams " ١٩٩٧ (١٦٠) أن نسبة زيادة هرمون الإسترايول لدى الفتيات أفضل من السيدات أثر أداء نشاط رياضى بشدة مناسبة .

ويرى كل من " وليام " وآخرون " et al " William " وآخرون ٢٠٠١ (١٦١) أن مستوى هرمون الإسترايول يزداد مع كل من التدريبات الهوائية والغير هوائية.

- هرمون التستوستيرون Testosterone وهو هرمون ينتشر فى مجرى الدم ، ويؤثر فى خلايا الجسم وأعضائه فهو مسئول عن إظهار الصفات الجنسية الثانوية الذكرية كخشونة الصوت وقوة العظام .
(٢٢ : ٣٢٦)

- هرمون الباراثيرويد Parathyroid Hormone

هو هرمون يفرز بواسطة الغدة الجاردرقية من خلايا خاصة بإفرازه حيث تقوم الغدة الجاردرقية بثلاث مهام رئيسية هي التخليق الكيميائي لهرمون الباراثيرويد ، وتخزين كميات كبيرة منه والإفراز السريع له ، وتجمع المهام الثلاث التكيف السريع والمتوسط والطويل في لتغير مستوى الكالسيوم في الدم (٣٥ : ١٠٦) .

وتكمن أهمية هرمون الباراثيرويد في كونه الهرمون المسئول عن الحفاظ على نسبة معدل العناصر المعدنية (الكالسيوم والفوسفات) في الدم في الحدود المطلوبة حيث يزيد إفراز هرمون الباراثيرويد إستجابة لقلّة الكالسيوم في الدم ويقل بإرتفاع نسبة الكالسيوم ، وزيادة إفرازه الكبيرة بتسبب في زيادة تحريك الكالسيوم والفوسفات من مخازنة بالعظام (١٤٤ : ٦٨٨) .

وتحت الظروف العادية يحدث الهرمون (PTH) أثره على مستوى كالسيوم الدم من خلال سلوكه في الكلى والعظام والأمعاء (٨٤ : ٣١٥) وفي بعض الظروف الخاصة يستطيع هرمون الباراثيرويد تحفيز تكون العظم أيضا (١٤٩ : ٣٢) .

ويلعب هرمون الباراثيرويد (PTH) وهرمون الكالسيتونين ، وفيتامين "D" دورا هاما في إستقرار نسبة الكالسيوم والفوسفات في الدم فكل من هرموني الباراثيرويد والكالسينونين يشكلان معا آلية دقيقة لتنظيم نسبة الكالسيوم في الدم ، ويرتبط إنتاجهما إرتباطا وثيقا بكمية الكالسيوم في الدم وتأثيره إحداهما مضاد للآخر ، فالأول يعمل على إنطلاق الكالسيوم من العظام في حالة إفرازه الزائد والمستمر بينما يساعد الثاني على منع إنطلاقه من العظام ، وكل هذا وذلك للمحافظة على نسبة متزنة من الكالسيوم في الدم (٢٣ : ٣٢١) .

كما يوضح " كينز " وآخرون " Kains" et al " ١٩٩٤ " و " روبرتز " و " روبرجز " Ropergs" & " Roberts" " ١٩٩٧ " وآلية عمل هرمون الباراثيرويد وفيتامين D خلال عملية الأيض فعندما يقل تناول الكالسيوم يتسبب ذلك في زيادة فاعلية إمتصاص الكالسيوم من

الأمعاء ، وذلك من خلال إفراز هرمون الباراثيرويد مما يؤدي إلى زيادة تحول فيتامين "D" الغير نشط إلى فيتامين "D" النشط عن طريق تفاعل كيميائي مستمر يمتد من الجلد إلى الكبد فالكلية فيقوم فيتامين "D₃" بالعمل مباشرة على الأمعاء مشجعاً إمتصاصها الكالسيوم من الطعام حتى يتوافر المزيد من المعدن اللازم لإنجاز بعض الوظائف الهامة وبناء العظام ، وعلى النقيض من ذلك فإن زيادة تناول الكالسيوم يؤدي إلى تقليل إفراز هرمون الباراثيرويد، وكذلك تقليل التخليق الكيميائي لفيتامين "D" الفعال في الكلى، والحد من إمتصاص الكالسيوم من الأمعاء مع زيادة إخراجها في البول مما يؤدي إلى توازن إيجابي لكالسيوم الجهاز العظمى (١٠٥ : ١٦) (١٣٧ : ٣٨٦) وبهذا يكون للباراثيرويد دوره الفعال في كلا الحالتين.

هرمون الكالسيونين Calcitonin Hormone

يفرز هذا الهرمون بواسطة خلايا " س " الموجودة بالغدة الدرقية ويتكون من ٣٢ حمض أميني ، ويزداد إفراز هذا الهرمون عند تناول الكالسيوم بالفم كما يؤدي إرتفاع معدل بعض هرمونات الجهاز الهضمي إلى زيادة إفراز الكالسيونين مثل الجلوكاجون والجاسترين (٥٤ : ١٢٧).

ويشير " أرنال " " Arnala " ١٩٩٦ إلى أن الخلايا العظمية يوجد بها مستقبلات للكالسيونين وسرعته تمنع عمل الخلايا الهادمة للعظام (٤٩ : ٦١).

كما يوضح " مارتين " " M " " Martine " ١٩٨٨ أن الكالسيونين ينظم أيض الكالسيوم الفوسفات عن طريق خفض كالسيوم وفوسفات الدم ، وذلك عن طريق تمثيل الكالسيونين في الأمعاء والكلى لتنظيم أيض العظام (١٢٨ : ٢٧).

في ضوء ما سبق توضح وظائف الكالسيونين كالتالي :

- تثبيط عمل الخلايا الهادمة للعظام ، وبذلك تقلل من هدم العظام .
- تقليل معدل الكالسيوم والفوسفات بالدم ، ولكن ذلك تعقبة زيادة تعويضية في معدل الهرمون الجاردرقي للحفاظ على ثبات معدل الكالسيوم في الدم .

- تقليل إمتصاص الكالسيوم من الأمعاء .
 - زيادة إخراج الكالسيوم والفوسفور فى البول .
 - نمو كل من العظام والأسنان والحفاظ على النسبة الملائمة لحاجة الجسم من الكالسيوم والفوسفات فى الدم .
- (٣٥ : ١٨٦ ، ١٨٧) (١٢٧ : ١٠ - ١٢).

- هرمون النمو Growth Hormone

تقوم بإفراز هذا الهرمون خلايا متخصصة فى الفص الأمامى للغدة النخامية ، وهى تمثل ٥٠% من خلايا هذا الفص ، ويتحكم فى إفراز هذا الهرمون المطلق لسراج هرمون النمو ، وهرمون السوماتوستاتين ويتأثر إفراز هرمون النمو بمرحلة النمو والحالة الغذائية والنشاط البدنى ويزداد هذا الهرمون فى فترات الصيام وحالات نقص جلوكوز الدم وحالات زيادة المجهود البدنى ، ويتمثل عمل هرمون النمو فى زيادة تخليق البروتينات وزيادة الكثافة العظمية للعمود الفقرى ، إذ أنه من الهرمونات التى تبني أنسجة الجسم ، ويتخفف إفراز هرمون النمو بتقدم العمر فى الرجال والسيدات ويؤدى نقصه فى الأطفال إلى تأخر معدل النمو ونقص الطول كما يؤدى نقصه فى الكبار إلى ضعف القوة العضلية، ونقص الجهد العضلى بالإضافة إلى نقص كثافة العظام (١٤٣ : ٧٢).

هرمون السوماتومدين Somatomedin

السوماتومدين هرمون يفرز بواسطة الكبد ويعمل على تنبيه خلايا الأستيوبلاست فى العظام لزيادة إفراز إنزيم الفوسفاتيز القاعدى ، الذى بدوره يعمل على زيادة ترسيب أملاح الكالسيوم والفوسفات فى العظام (١٤٥ : ٢٢٠).

ويعد هرمون السوماتومدين من الهرمونات التى تؤثر على وظائف الجسم فهو يؤثر على نمو العضلات والغضاريف وبعض الأنسجة الحية ، ومستوى الهرمون فى الدم ناتج عن التغذية المرتدة الإيجابية المبذولة من الإفراز المستمر لهرمون النمو (١٢٥ : ٣٧٧) ، وقد أشار " سيناكى " Sinaki " ١٩٨٩ إلى أن المجهود البدنى يساعد على تحسين البناء العظمى اعتماداً على زيادة إفراز هورمون النمو (GH) من الغدة

النخامية والذي يعمل بدوره على زيادة إفراز هرمون السوماتومدين Somatomedin والمسمى (IG Fi) (١٤٥ : ٢٢٠).

من العرض السابق لأهم ما يفرزه جهاز الغدد الصماء من هرمونات تلعب دورها في عملية أيض العظام (بناء وتجديد العظام) وفي إطار عينة البحث من حيث كونها من الفتيات ، فقد اتضح الدور الهام الذي يمكن ان يلعبه هرمون الأسترايول في عملية بناء العظام والمحافظة على صلابتها، وكذا دور هرمون الباراثيرويد المسؤول عن الحفاظ على معدل الأملاح المعدنية في الدم في الحدود المطلوبة واللازمة لتدعيم عملية بناء العظام ، مما يجعلهما من المتغيرات التي تستوجب البحث والدراسة ضمن متغيرات أيض العظام لهن.

١-٢- ١-٦-٣ - الإنزيمات Enzymes

الإنزيم كلمة لاتينية مكونة من مقطعين (EN) وتعني داخل (Zyme) وتعني خميرة ، والإنزيم عبارة عن مادة بروتينية وسيطة تساعد على تنظيم وسرعة التفاعلات الكيميائية دون أن تشترك فيها (٤٧ : ٢٥١) وتوجد الإنزيمات في جميع الخلايا حيث تقوم بإفرازها إلى مجرى الدم والقناة الهضمية ، حيث تقوم بدور العامل المساعد في التفاعلات الخاصة بتحويل المواد الغذائية إلى وحداتها الأساسية لكي يسهل امتصاصها في الجسم والإستفادة منها ، كما أن لها دور فعال في ربط المركبات الكيميائية البسيطة لبناء مركبات كيميائية معقدة (٢٣ : ٢١٥) وللإنزيمات دور هام في النشاط الحيوي لجميع الكائنات الحية حيث أنه يفضل نشاطها الحفزي يتم حدوث عدد هائل من التفاعلات الكيميائية في داخل الجسم أو خارجه ، إذ أنها تعتبر جوهر الظواهر الحيوية (٩٠ : ٤٦) ومن الإنزيمات التي يمكن أن تقوم بذلك الدور الفاعل في عملية بناء وتجديد العظام إنزيم الفوسفاتيز القاعدي .

- إنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline Phosphatase Enzyme

إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (القلوي) هو الإسم المعروف لمجموعة الإنزيمات التي تقوم بأقصى نشاط لها عند الأس الهيدروجيني ما بين ٩ ، ١٠,٥ Tu/L وأن هذه المجموعة من الإنزيمات تنشر إنتشاراً كبيراً في أنسجة مختلفة من الجسم ، مثل الكبد ، العظام ، المشيمة ، الأمعاء

والتي تعتبر من المصادر الهامة لنشاط إنزيم الفوسفاتيز القاعدي في البلازما (٩٣ : ١٠٣).

وقد أوضح " سميث " وآخرون " Smith " et al ١٩٩٨ أنه نتيجة لأسباب فسيولوجية ، قد يتواجد تغير في نشاط إنزيم الفوسفاتيز القاعدي أثناء الطفولة وأثناء النمو والبلوغ وكذلك أثناء الحمل ومع النشاط البدني حيث أضاف الباحثون أن نشاط الإنزيم يزداد في البلازما وكذلك في العظام في الأحوال التي يصاحبها نشاط في الخلايا البناءة للعظام (١٤٧ : ٧٥).

ويذكر " هوبر " وآخرون " Hoper " et al ١٩٩٦ أن نشاط إنزيم الفوسفاتيز القاعدي يزداد أثناء فترة الحمل وخاصة في المرحلة الأخيرة منه ، حيث يصل مستواه إلى الضعف وذلك للمساهمة في النمو العظمي ، كما أن نشاط الإنزيم قد يصل إلى أربع أضعاف المستوى الطبيعي أثناء مرحلة البلوغ وهذه الزيادة هي نتيجة مباشرة لنشاط الخلايا البناءة (الأوستيوبلاست) Osteoplast المصاحبة لنمو العظام (٩٣ : ١٠٣).

وقد أشار " محمد شعراوى " ٢٠٠١ إلى أن إنزيم الفوسفاتيز القاعدي يعد من التحاليل الحديثة لتقييم معدل بناء وتكوين العظام ، وذلك لوجوده في غشاء الخلايا البناءة في العظم ، حيث يزداد معدلة مع زيادة نشاط هذه الخلايا (٣٥ : ١٩).

٢-١-٦-٤- النشاط الرياضى وتأثيره على العظام

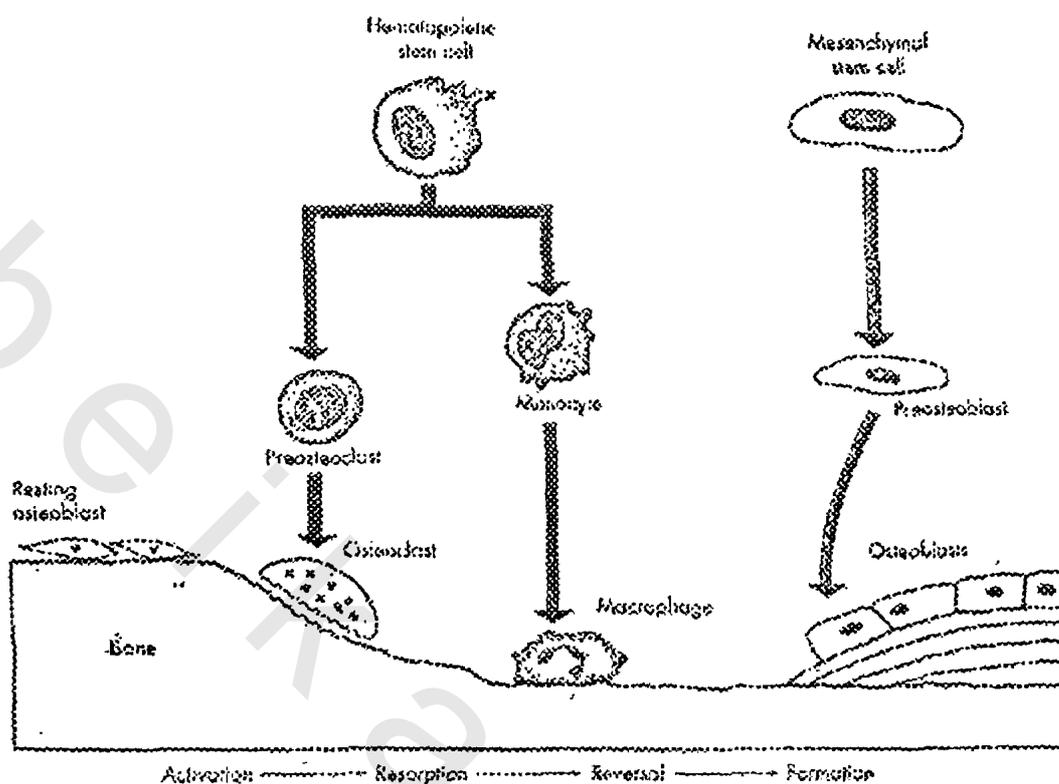
في هذا الصدد يوضح " ماكرديل " وآخرون " Macardle " et al ٢٠٠٠ أن الجهاز الهيكلي يتأثر بالنشاط الرياضى فى نموه وتطوره وتكيفه الوظيفى ، وممارسة النشاط البدنى فى سن مبكرة تؤدى إلى زيادة كتلة العظام فى المراحل العمرية التالية ، حيث تشير كل من " شاليبيك " وآخرون " Chilibeck " et al ١٩٩٥ " وكريستين " Christen " ١٩٩٧ إلى أن الإنتظام فى ممارسة البرامج التدريبية يؤدى إلى تحسن فى الخواص الفيزيائية والميكانيكية للعظام ، وأن هذا التحسن قد يرجع إلى تنشيط الخلايا المكونة للنسيج العظمى (الإستيوبلاست) والنتاج عن تحسن فى العمليات الكيميائية لبعض الهرمونات المسيطرة والإنزيمات المنظمة لعملية أيض العظام ، حيث تتحكم تلك العملية فى مقدار كمية الأملاح

المعدنية وأهمها أملاح الكالسيوم والفوسفات المكونات الأساسية للعظام ، وبذلك يزيد من عملية البناء داخلها. (١٢٥ : ٧٦) ، (٦٢ : ٤٨) ، (٦٣ : ١٠٣) .

ويؤكد ذلك " سناكى " " Sinaki " ١٩٨٩ موضحاً أن النشاط البدنى ينشط الدورة الدموية فى النسيج العظمى مما يودى إلى إمداد هذا النسيج بالعناصر المعدنية التى يحتاجها فى بناءه ، كما أكد على أن التدريبات وخاصة تدريبات الأثقال والأوزان تزيد من محتوى العظام من المعادن وخاصة فى الفتيات فى مرحلة البلوغ والسيدات بعد إنقطاع الطمث وذلك للمحافظة على بعض الهرمونات ومنها الهرمونات الأنثوية التى تزيد من بناء العظام عن طريق تنشيط الخلايا المكونة لها مما يزيد من كثافة العظام (١٤٥ : ٢٢٣) .

كما توضح دراسة كل من " سان بورن " " Sanborn " ١٩٩٥ (١٤١) و " لاهومان " و " جوينج " " Going " & " Lahomun " ١٩٩٥ (١١٥) " وكوماندرا " وآخرون " Commander " et al ١٩٩٥ (٦٧) دور التدريب البدنى والأنشطة التى تحتوى على ضغط عالى وتدرجات القوة والمقاومة فى تنمية القوة العضلية والتى يصاحبها زيادة فى التغذية الدموية للعظام حيث يزداد هرمون الباراثيرويد وفيتامين D لتدعيم الدم بالكمية المطلوبة له من الأملاح المعدنية نتيجة لتلك الأنشطة مما يزيد من نشاط الخلايا البناءه بفعل بعض الهرمونات الأخرى ومايتبعها من زيادة فى إفراز إنزيم الفوسفاتيز القاعدى الذى يساعد على سرعة ترسيب المعادن فى العظام.

من العرض السابق لما ورد من آراء العلماء فى تأثير النشاط الحركى على كتلة العظام أو كثافتها أثناء عملية أيض العظام يلاحظ أن هناك شبه إجماع على أن النشاط الحركى يمكن أن يؤثر على كتلة العظام من خلال تنشيط الدورة الدموية فى العضلات وبالتالي فى العظام وخاصة العظام التى تعمل عليها تلك العضلات مما يزيد من كثافتها ، ويوضح شكل (٧) تأثير التدريب على العظام .



شكل (٧)
تأثير التدريب على العظام

- وتتضح نتائج هذه التأثيرات على العظام في معظمها فيما يلي :
- زيادة في سمك غضاريف المفاصل .
 - زيادة في تكوين خلايا الدم الحمراء والبيضاء في نخاع العظام .
 - زيادة عدد ألياف الكولاجينوس Collagenous التي تتسبب في إنتاج سطحاً مفصلياً سميكاً أكثر حماية للمفصل .
 - تتسبب الإنقباضات العضلية نتيجة النشاط البدني في زيادة التغذية الدموية للعظام مما يزيد من كثافتها .

(٢٤ : ٧٦)(٣٣ : ٩٥ ، ٩٦)

وإذا كان أوستيو "Osteo" ١٩٩٧ قد أشار إلى أهمية العوامل الوراثية والهرمونية والغذائية في بناء العظام ، فإنه قد أكد على ضرورة النشاط الحركي الجسمي والتمارين البدنية لدورها الفعال في التحكم في كثافة العظام خلال عملية الأيض أثناء الممارسة حيث أن التدني

فى معدلات النشاط البدنى يؤدى إلى تزايد خطر الإصابة بتخلخل العظام (١٣٤ : ٣١١).

وكل ماسبق يؤكد على فاعلية النشاط الحركى وأهميته فى بناء العظام من خلال تحسن فى عملية أيض العظم للوصول إلى تنظيم أمثل للأملاح المعدنية المكونة للعظام مما يعطى فرصة أفضل لبناء عظام جديدة وزيادة صلابتها الأمر الذى يساعد على حمايتها مستقبلا وإذا كانت الأبحاث والدراسات قد أكدت ذلك الدور الإيجابى للنشاط الرياضى من خلال ما أشارت إليه من نتائج أثبتت إرتفاع كثافة العظام لدى الممارسات للنشاط الرياضى مقارنة بغير الممارسات وإنخفاض نسبة مرض ترقق العظام حيث أصبحت تلك الظاهرة حالة لا يستهان بها فى غياب ذلك الأيض المثالى ، وخصوصاً إذا مابدأت الممارسة للسن المبكرة مما يعطى فرصة أفضل لبناء العظام وزيادة صلابتها مما يساعد على حمايتها مستقبلا ومع حدوث التغيرات الفسيولوجية الطارئة بصفة خاصة فى الإناث .

وباستعراض العوامل المؤثرة فى عملية بناء وتجديد العظام فقد إتضح أن لكل منها دوره الإيجابى المؤثر والفعال فى المراحل العمرية المختلفة ، فإذا ماكان هناك خلل أو قصور فى واحد منها أو آخر بدت التأثيرات السلبية ، مما يستوجب معه ضرورة البحث من أجل التوصل إلى نظام أيسى أمثل يتم فيه بناء العظام وتجديدها وقاية من تعرض العظام للترقق أو التخلخل ، والذى يعد خطراً يهدد العالم فى الآونة الأخيرة .

٢-١-٧- هشاشة العظام (ترقق العظام) Osteoporosis

الهيكل العظمى فى الإنسان ليس مجرد شكل متكامل وقابل للتكيف، ولكن أيضا مخزن ديناميكى للمعادن مثل الكالسيوم والفوسفات فى صورة ثابتة ومفيدة ، والخلايا العظمية وهى الخلايا البنائة Osteoblasts والخلايا البالغة Osteocytes ، والخلايا الهادمة Osteoclasts تعمل معا كمشكلات للجسم ومخزن أيسى Metabolic ،

وعندما تقع المعادن أو المكونات السابقة في هذا المخزن في مستوى أقل من المناسب للحجم والسن والجنس ينتج عن ذلك خطر تخلخل العظام (٣٧ : ٢٨ ، ٢١).

ويشير كل من " ريجز " و"ميلتون " & " Melton " و " Reggs " ١٩٩٥ و"جريج و"كويلى " & " Coulay " و " Greeg " ١٩٩٨ إلى أن مرض ترقق العظام منتشر بشكل وبائى فى العالم حيث تبلغ نسبة الإصابة العالمية ٢٠% ، مما حذا بمنظمة الصحة العالمية أن تضعه ضمن قائمة الأوبئة على مستوى العالم ، وقد بلغ عدد المصابين بهذا المرض فى أمريكا على سبيل المثال ٢٧ مليون شخص و ٨٠% منهم من النساء ، ويسبب حدوث أكثر من ١,٣ مليون إصابة كسور فى العظام سنويا ، ويتكلف علاجهم أكثر من (١٠) مليار دولار سنويا ، ورغم أن هذه الإحصائيات تخص الدول الأوروبية وأمريكا، إلا أن معدلات الإصابة قد تزداد فى منطقتنا العربية حيث يصيب المرض نحو ٣٩% من السيدات و ١٢% من الرجال ، كما تتراوح نسبة الإصابة بهشاشة العظام فى مصر بين ١٥ - ٢٠% للنساء و ٥% للرجال و ٢,٥% للشباب (أولاد وبنات) ويرجع ذلك لوجود عوامل مساعدة على على ظهور المرض والمتمثلة فى إنعدام الممارسة الرياضية ، العادات الغذائية السلبية ، تعدد مرات الحمل والولادة والرضاعة ، وعدم تعرض السيدات للشمس لفترات كافية .

(١٣٨ : ٥٠٥) (٨٦ : ٨١ ، ٨٢) (٤٠ : ١١٤)

ومن واقع ماتم الإشارة إليه من الإحصائيات يتضح أن مرض ترقق العظام أصبح مرضاً شائعاً يهدد العالم ، وبصفة خاصة فى الدول النامية نظراً للقصور فى الثقافات الغذائية والحركية والصحية بوجه عام مما يستدعى معه ضرورة توجيه المزيد من الجهد البحثى لتقديم أفضل الثقافات الصحية والحركية بوجه خاص وصولاً لأفضل نمط حركى يمكن أن يسهم فى التغلب على هذه الظاهرة بشكل إيجابى ولكى تصبح نمطاً حياتياً دون أدنى تكلفة إقتصادية .

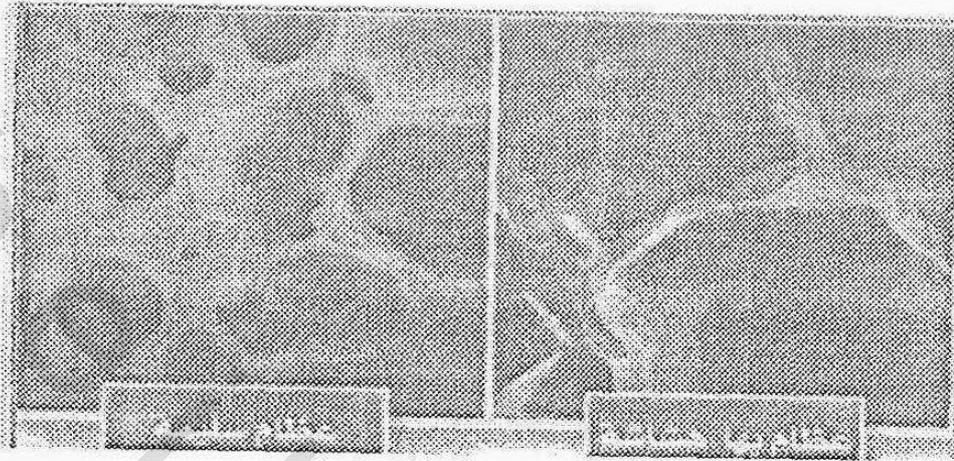
١-٧-١-٢ مفهوم هشاشة العظام Osteoporosis

ترقق العظام يعنى هشاشتها ، فتصير قابلة للكسر عند تعرضها لأية صدمات بسيطة ، ويظهر هذا المرض فى صورة نقصان فى الكتلة العظمية وخلل فى هيكل وتركيب العظام . ويوضح كل من " روبرتز "

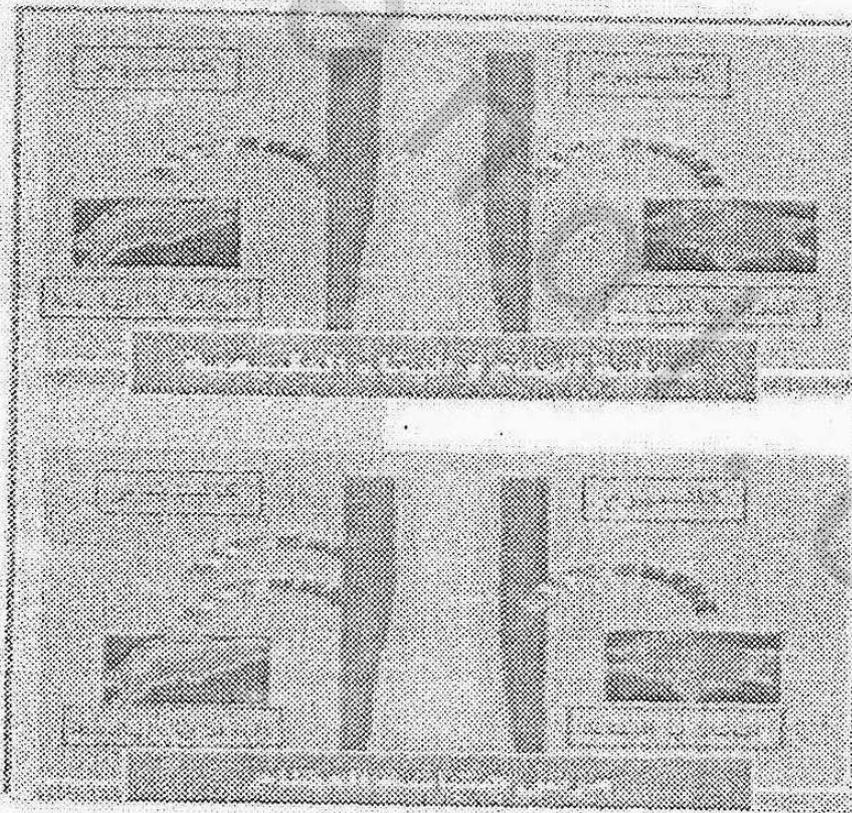
و"روبرجسز" "Roberts" & "Roberts" ١٩٩٧ ، "ولان" و"رشيل" "Russal" & "Lane" ٢٠٠١ مفهوم ترقق العظام على أنه حالة عامة للعظام أو الهيكل العظمي تتصف بتدهور معادن العظام والتركييب الدقيق لحواجزها مما يسبب نقص في كتلتها مؤدياً إلى ضعفها لدرجة حدوث كسور العظام حتى في النشاط اليومي الطبيعي .
(١٣٧ : ٣٧٢) (١١٧ : ١٥٠)

والعظام كأي نسيج حي في تغير ، أي أنها تخضع لعملية مستمرة من الأمتصاص (الهدم) ، والتكوين (البناء) . وتبدأ علامات الترقق عندما يحدث إختلال في هذه الدورة الحيوية التعادلية ، بنقص عملية البناء وزيادة عملية الهدم ، مما يؤدي عدم ملاحقة عملية البناء المستمر لعملية الهدم الأكثر نشاطاً . ونتيجة لذلك تقل الكتلة العظمية ، ويظهر النسيج العظمي الأسفنجي أكثر هشاشة وضعفاً وقابلية للكسر ، وكذلك تضعف القشرة الخارجية التي تعتمد عليها صلابة الهيكل العظمي ومقاومته للكسور ، وتستمر هذه العملية في هدوء غير ملحوظ ، إلى أن يفاجأ المريض بتعرضه لكسر في عظمة أو فقرة عظمية ، نتيجة إصابته بالتواء بسيط أثناء حركة يومية عادية وذلك بعد فترة طويلة من وجود المرض ولايشكو المريض من أي أعراض أو مضاعفات لذلك يسمى المرض الصامت . حيث أنه يصيب الإنسان دون إنذار مسبق ، وينتج عن نقص شديد في أملاح الكالسيوم في العظام (٣٥ : ١١٥ ، ١١٦) (٢١ : ١ ، ٢) ، ويوضح شكل (٨) ، المقارنة بين العظام التي بها هشاشة والعظام السليمة ، كما يوضح شكل (٩) عملية الهدم والبناء الطبيعية والغير طبيعية .

وجدير بالذكر أن كتلة وكثافة العظام الناتجة عن الدورة الحيوية النشطة للأبيض تصل إلى ذروتها في مرحلة الشباب ، وتختلف هذه الدورة من فرد لآخر ، ومن مجتمع لآخر ، باختلاف عوامل الوراثة ، كما في النظام الغذائي ، والنشاط الحركي اليومي ، وبصفة عامة يعتمد بقاء ذروة الكتلة العظمية للشباب مدة أطول على ممارسة الرياضة بانتظام والتعرض للشمس لفترات كافية .



شكل (٨)
مقارنة بين عظام مصابة بالهشاشة وعظام سليمة



شكل (٩)
عملية الهدم والبناء الطبيعية والغير طبيعية

ولقد ظل المعتقد السائد أن مرض ترقق العظام من أمراض الشيخوخة أو من الأمراض التي تصيب النساء بعد إنقطاع الطمث ، إلى أن لوحظ أن كثيراً من الشباب والشابات يعانون نقصاً نسبياً في كثافة عظام الفكين ، وقد كشفت الدراسة التي قامت بها الجمعية المصرية لجراحي الأسنان على نحو ٥٠٠ شخص عن نحو ٧% من المصابين بهشاشة العظام ممن هم دون الخامسة والعشرون بينهم شباب وشابات صغار السن (٢١ : ٧).

كما أكدت مناقشات الجمعية المصرية للوقاية من مرض ترقق العظام خطأ تصوير هذا المرض على أنه مجرد تطور طبيعي للعظام يحدث مع التقدم في السن ، حيث أثبتت الدراسات الحديثة إمكانية تجنبه منذ الصغر بإتخاذ الإحتياطات اللازمة ، كما يمكن للمرض أن يبدأ في مرحلة الطفولة ويزيد ويظهر في مرحلة الشيخوخة (٢٧ : ١٠٢) .

كما أشار " عمر حسين " ٢٠٠٣ خلال المؤتمر الأخير للجمعية المصرية للوقاية من ترقق العظام إلى أن فترة بناء العظام في الإنسان أو ترسيب الكالسيوم يكون من سنة إلى ٣ سنوات الأولى ثم من ٩ - ١١ سنة ثم من ١١ - ١٣ سنة وهذه هي السنوات التي يبلغ فيها البناء قمته (٢٧ : ٦٦).

٢-٧-١-٢ - أعراض مرض هشاشة العظام

تتعدد أعراض ومظاهر هشاشة العظام وتبدو بصورة أكبر أو أقل في بعض منها وفقاً للمرحلة العمرية والجنس كما يلي :

- حدوث آلام متكررة ومستمرة في الظهر .
- حدوث آلام متفرقة في عظام الجسم .
- حدوث كسور في العمود الفقري أو عنق عظمة الفخذ أو الرسغ.
- إنحناء في العمود الفقري حيث يحدث نقص تدريجي في طول القامة المصابة بخلخلة العظام ويمكن أن ينقص طول المريض أكثر من ٢ سم وهذا يسبب الألم الجسماني والنفسي أيضا (٨٢ : ٣٤٩).

وفى ظل تواجد هذه الظاهرة وإنتشارها بين الشباب فهناك مستجدات تبدو فى بعض أعراض أخرى أشارت لها الجمعية المصرية للوقاية من هشاشة العظام مثل حدوث نقص فى كثافة عظام الفكين ينتج عن حدوث ضعف فى بنية الأسنان وتعرضها السريع للتساقط .

وفى ضوء ماتم الإشارة إليه من أعراض ومظاهر هشاشة العظام تتضح أسباب ترقق العظام وتتعدد وتتباين فى حالاتها المختلفة فى ضوء طبيعة وظروف الأفراد وخصائصهم الوراثية وأنماطهم السلوكية الحياتية سواء من الناحية الغذائية أو الحركية علاوة على الإصابة ببعض الأمراض والإضطرابات الهرمونية المختلفة كمايلى :

٢-١-٧-٣ - أسباب مرض هشاشة العظام

أولا : عوامل وراثية (خلقية) Heritable Osteoporosis

مثل النقص الوراثى فى مستقبلات D_3 وهو العامل الهام لزيادة إمتصاص الكالسيوم اللازم لتكوين العظام ، وكذلك النقص فى مستقبلات الكولاجين ، ووجود طفرات وراثية تصيب مستقبلات هرمون الإستروجين (٣٥ : ١١٧) ومن أشهر الأمراض الوراثية أيضا التى تسبب تخلخل العظام مرض تكوين العظام الناقص Osteogenesis Imperfecta وينتج من تبدل فى الجينات التى تكون الكولاجين ونادراً حدوثه ، وبعض الأمراض الأخرى مثل مرض التوتر العضلى الخلقى (١٤٥ : ٢١٥).

ثانيا : عوامل مكتسبة (أولية وثانوية) Acquired

١ - أسباب أولية Primary

أ - تخلخل عظام السيدات بعد إنقطاع الطمث وذلك لتوقف الهرمون الأنثوى (الإستروجين) ، وخاصة بعد مرور من ٥ - ١٥ سنة من إنقطاع الطمث .

ب - ترقق العظام الناتج عن الشيخوخة ، حيث يصيب الناس بعد سن ٧٥ سنة أو أكثر ويتضاعف شيوعه فى النساء عنه فى الرجال .

ج - التغذية الغير سليمة فى الطفولة والصبا والشباب - قلة تناول الكالسيوم . زيادة تناول الكافيين - زيادة تناول البروتينات .

د - الأمراض : مثل أمراض الكبد ، الكلى ، الإنسداد الرئوى المزمن ، الأورام الخبيثة مثل أورام النسيج العظمى .
(٨٥ : ١١٦ ، ١١٧) (١٥٥ : ٨٩ ، ٩٠)

٢ - أسباب ثانوية Secondary

أ - اضطرابات الغدد الصماء ، كزيادة نشاط الغدة الدرقية ، وزيادة هرمون البرولاكتين الذى تفرزه الغدة النخامية ، زيادة نشاط الغدة الجاردرقية نتيجة لورم إحدى الخلايا الجاردرقية ، زيادة إفراز هرمون الكورتيزول لزيادة نشاط الغدة فوق الكلوية مما يؤدي إلى إعاقة بناء العظام (٨٢ : ٣٥٦) .

ب - تعاطى بعض الأدوية لفترة طويلة مثل الكورتيزول ، والأدوية المضادة للإلتهابات .

ج - قلة أو عدم التعرض لأشعة الشمس .

د - قلة أو عدم ممارسة النشاط الرياضى .

هـ - الكسور والتثبيت فى القلب .

و - ضمور العضلات .

ز - التدخين وتعاطى الكحوليات .

ح - الضغط والإجهاد العصبى يتسببان فى زيادة إجهاد الغدة الإدرينالية التى تفرز هرمونات لها تأثير مباشر على العظام ، حيث تتحد هذه الهرمونات مع مستقبلات على سطح العظام فتصبح العظام أكثر إستجابة لمفعول الإذابة الذى يحققه هرمون الباراثيرويد PTH على العظام وبالتالي يفقد المزيد من الكالسيوم فى البول (١٠٦ : ١٥٦) .

وقد أشار " شيرود " " Sherood " ١٩٩٣ إلى أن تخلخل العظام من الممكن حدوثه نتيجة لعدم الإستعمال ، ونقص التحميل الميكانيكى على الهيكل العظمى (١٤٤ : ١) .

وقد أكد ذلك " ديفيد شارب " " David Sharp " ١٩٩٨ حيث أشار إلى أن صحة رواد الفضاء وخاصة صحة الجهاز العظمى تتأثر نتيجة بعدهم لفترات طويلة تحت ظروف جاذبية أرضية قدرها (صفر) نتيجة لعدم قيام العضلات بدورها الفعال فى الإجهادات لمقاومة تأثير

الجاذبية الأرضية لما له من تأثير إيجابي على كثافة العظام مما ينتج عنه نقص ملحوظ في كثافة العظام ، ويضيف أن حمل الإنسان لوزنه يؤدي إلى تحسن في حالته الصحية بصفة عامة والحفاظ على العظام بصفة خاصة ، ولهذا السبب فإن الخبراء ينصحون السيدات بممارسة بعض الأنشطة البدنية مثل المشي والجرى وتدريبات الأوزان للوقاية والعلاج من مرض هشاشة العظام (٧١ : ٥٧).

٢-١-٨ - النساء وهشاشة العظام

يعتبر مرض هشاشة العظام أكثر إنتشاراً بين النساء مقارنة بالرجال فيما يتعلق بتلك الأمراض التي ترتبط بكون الفرد ذكر أو أنثى حيث يبدأ فقدان كثافة العظام عند النساء في سن مبكرة أكثر من الرجال، ويحدث بسرعة أكبر (مرتين أو أكثر) وعندما تصل المرأة إلى سن الرشد يكون المرض قد بدأ في كثير من الأحيان ، مع أن الأعراض لا تظهر إلا بعد عقود من الزمن ، فالبنات والنساء في ستين الطفولة والمراهقة قد لا يحصلن على كمية الكالسيوم المطلوبة للجسم في ظل النظم الحياتية والغذائية في الوقت الحالي ، مما يحد من تكوين العظام بنسبة تتراوح بين ٥ - ١٠% وإن بدت هذه النسبة للبعض قليلة إلا أنه غالباً ماينتج عن هذه النسبة إصابات كسور مفاصل الفخذ في المستقبل والتي تصل نسبتها إلى ٥٠% ، ويرجع ذلك إلى إنخفاض نسبة إفراز هرمون الكالسيتونين مع تقدم العمر ، وتتضائل كمية فيتامين (د) الذي يساعد على إمتصاص الكالسيوم من الدم وتحويله إلى العظام وهكذا مع تضائل كمية هرمون الكالسيتونين Calcitonin وفيتامين (د) تقل قدرة الجسم على إمتصاص الكالسيوم فيضيع مع البول ، كما أن الكالسيوم الذي يمتص قد لا يستخدم بطريقة فعالة تطراً لتقدم السن ، مما يتضح معه ضرورة البحث عن سبل أفضل فيما يتعلق بالنظم الحياتية والحركية والغذائية والصحية ومنذ البداية لتحقيق حياة صحية أفضل في المراحل اللاحقة من العمر (٤٣ : ١١٧ ، ١١٨).

٢-١-٩ - النشاط الرياضي ودوره في الوقاية والعلاج من هشاشة العظام

إن تطبيق مبدأ الوقاية خير من العلاج قاعدة هامة جداً في حماية الإنسان من تبعات وعواقب كثير من الأضرار اليومية التي يتعرض لها،

حيث يشير " لو " و " والد " Wald " & " Low " ١٩٩١ إلى أن كسور الحوض حالياً ترجع إلى أنماط الحياة الغير نشطة لذا فالحركة والتمرين تجدد والعظام وتقلل من معدل حدوث كسور هشاشة العظام ، حيث أظهرت الدراسات إرتباطات دالة بين النشاط البدنى وتقليل خطر الكسور من هشاشة العظام (١١٩ : ٤٥٣ - ٤٥٩).

ويضيف " شيردود " Sherood " ١٩٩٣ " وأوبريان " Obrein " ٢٠٠١ إلى أن ممارسة الأنشطة الرياضية المتصلة خلال مراحل الحياة المختلفة تؤدي إلى الوقاية من فقدان العظام في مرحلة الكهولة ، وذلك نتيجة لزيادة ترسيب كالسيوم العظام الناتج عن زيادة عملية البناء عن عملية الهدم بشكل منتظم ومستمر مما يساعد على زيادة الكتلة العظمية والحفاظ عليها بشكل دائم (١٤٤ : ٦٩١) (١٣٣ : ٦٢).

وهو ما يؤكد كل من " لوييد " و " شينشلى " " Chinchilly " & " Lioyd " ٢٠٠٠ حيث أشارا إلى تميز المراهق الذى يشترك فى شكل من أشكال الرياضة المنتظمة عن الذى لايمارس أى نشاط رياضى فى كثافة وكتلة العظام (١٢٤ : ٤٠ - ٤٢).

ويشير كل من " ليدرز " Leaders " ١٩٩٥ (١٢٠) " وبيزى " و"رومسدال " Ramsdal " & " Bassey " ١٩٩٤ (٥٢) إلى أن ممارسة أنشطة التحميل والتمرينات عالية التصادم والتمرينات ذات الأثقال على العظام ، تزيد من كثافة العظام وذلك لممارسات النشاط الرياضى مقارنة بغير الممارسات .

مما سبق يتضح دور النشاط الحركى كوسيلة هامة فى الوقاية إنطلاقاً من المقولة التى تنص بأن الوقاية خير من العلاج إلا أنه ومع حركة البحث والدراسة بشأن هذه الظاهرة فقد أصبح للنشاط الحركى دوره الفعال أيضا فى العلاج حيث يشير " مارتين " و"توتيلافيز " " Notelavitz " & " Martin " ١٩٩٣ إلى أنه يجب أن تزود التمارين التى تجدد (تولد) العظام بزيادة فى الثقل (الحمل) على العظام والمواضع الخاصة المعرضة للكسر (١٢٧ : ٩٣١).

وتؤكد نتائج دراسة " كير " و " أوكلاند " " Keer " & " Auckland " ٢٠٠١ (١١٠) فاعلية برامج القوة المتقدمة فى زيادة كثافة معادن العظام فى مواقع هامة إكلينيكية (عظمة الفخذ وعظام الحوض) وأوصى الباحثون بتدريبات القوة كتكملة لنمط الحياة فى علاج هشاشة العظام أو تستخدم فى الدمج مع العلاجات الأخرى .

وقد أوضحت دراسة " أيلون " و " سايمكن " " Aylon " & " Simkin " ١٩٨٧ أن تمارينات التحميل الديناميكي لها تأثير إيجابى على عظمة الساعد فى السيدات بعد إنقطاع الطمث حيث وجد زيادة دالة من ٣ - ٤% فى كثافة معادن عظام الساعد (٥١).

مما سبق يتضح أن للنشاط الرياضى بوجه عام دوره الفعال فى عمليتى الوقاية والعلاج من هشاشة العظام وبصفة خاصة تلك الأنشطة التى من شأنها أن توقع نوعاً من الضغط العالى عليها مما يسهم بتجنب هذه الظاهرة والوقاية والعلاج منها وذلك كما فى أنشطة الجرى والمشى .

٢-١-١٠ - جرى المسافات المتوسطة

يعتبر الجرى من الأنشطة الرياضية الفطرية البسيطة ، وهى ضمن المهارات الحركية الأساسية حيث لا يحتاج فى آدائها إلى تكتيك صعب أو معقد ، وبذلك يمكن لكلا الجنسين وفى جميع المراحل العمرية مزاولها والإستمتاع بها ، هذا بالإضافة إلى تأثيرها الإيجابى على الصحة وخصوصاً فى مراحل العمر المتقدمة إذا ما قننت تقنياً مناسباً.

ويدخل الجرى ضمن مهارات مسابقات الميدان والمضمار والتى تشمل مسابقات الميدان وتتمثل فى (الوثب ، الرمى) ، ومسابقات المضمار وتتمثل فى الجرى بما يشمل من (المسافات القصيرة ، المتوسطة والطويلة) بالإضافة إلى سباقات الحواجز والتتابع (٧ : ١٢ ، ١٣).

وتعتبر سباقات المسافات المتوسطة (٨٠٠ م ، ١٥٠٠ م) جرى حلقة الوصل بين سباقات العدو وسباقات المسافات الطويلة ، إذ يجمع متسابقوا هذه المسافات بين خصائص لاعب السرعة ولاعب التحمل والتى

لا تتوافر في كثير من الرياضيين ، هذا وتتناسب مسافة السباق تناسباً عكسياً مع السرعة حيث تقل معدلات السرعة بزيادة مسافة السباق ، وينفرد كل سباق بمستويات خاصة من التحمل تعرف بالتحمل الخاص لكل سباق فبينما يتطلب سباق ٨٠٠ م جرى قدراً كبيراً من تحمل السرعة ، نجد أن هذه المعدلات تقل في سباق ١٥٠٠ م (٢٨ : ١٩١).

٢-١-١٠-١ - متطلبات الأداء في سباقات المسافات المتوسطة

يلعب كل من عنصر الجلد الدورى التنفسي وعنصر السرعة دوراً إيجابياً وفعالاً في التقدم بمستوى سباق المسافات المتوسطة والتي تتمثل في (٨٠٠ م ، ١٥٠٠ م) جرى والتي يحكمها عامل السرعة أكثر من عامل الجلد ، لذا كان نظام الطاقة اللاهوائى أكبر من نظام الطاقة الهوائى وبذلك يستخدم النظامان في تلك السباقات.

(٧ : ١٤٦) (٢٨ : ٥٦٠)

ومن العناصر البدنية الخاصة بهذا السباق والذي يتميز بشدة أقل من القصوى نجد عنصر الجلد ذو الزمن المتوسط والهام في الحفاظ على السرعة أثناء السباق وذلك من خلال مستوى التفاعلات البيوكيميائية اللاهوائية والهوائية التي تساعد في التغلب على التعب ، ومن العناصر الخاصة أيضاً عنصر القوة المميزة بالسرعة ويرجع ذلك لعدم طول المسافات المتوسطة بشكل كبير فكلما قصرت مسافة السباق كلما إحتاج المتسابق إلى تنمية عنصر السرعة وبشكل أكبر وذلك بالإضافة إلى تنمية القوة العضلية ليس للوصول إلى القوة العظمى وإنما بهدف تحسين جلدى القوة والسرعة (٧ : ١٤٨ - ١٥٢).

مما سبق يتضح أن تنمية تلك المتطلبات البدنية يحتاج إلى طبيعة خاصة في أداء التدريبات الخاصة بسباق المسافات المتوسطة حيث يقوم اللاعب بالجرى بسرعة عالية لمسافة طويلة نسبياً فتدريبات الجرى تتضمن تدريبات بالأنقال والمقاومات وجميعها تساعد على تنمية القوة العضلية ودورها في تحسين مختلف الصفات البدنية وصولاً إلى أفضل المستويات الرقمية والأداء الفنى (٧ : ١٧٤ ، ١٧٨) .

٢-١-١-٢ - تأثير الممارسة المنتظمة للمسافات المتوسطة على أيض العظام

فى سياق ما أشار إليه " بهاء الدين إبراهيم سلامة " ٢٠٠٠ من التأثيرات الإيجابية للممارسة الرياضية والتي قد تبدو فى بعض التغيرات التكوينية والوظيفية لعضلة القلب من حيث زيادة حجم القلب وسمك عضلته وذلك فى الحدود الطبيعية ، وما يترتب عليه من زيادة الدفع القلبي أثناء التدريب الرياضى وإنخفاض معدل القلب أثناء الراحة وزيادة السعة الحيوية وزيادة سرعة سريان الدم إلى العضلات الإرادية والتي تصل من (٨٠% - ٨٥%) من حجم الدم تبعاً لزيادة شدة المجهود ، وبذلك يمكن أن تحقق الممارسة الرياضية مناخ كيميائى أفضل لأيض العظام وذلك من خلال ما تحمله تلك الكميات الأكبر من الدم من أملاح الكالسيوم والفوسفات وما يترتب عليه من زيادة فى نشاط الخلايا البناءه فى العظام مما يساعد على زيادة كتلة وكثافة العظام (١٠ : ١٧٤ ، ١٧٥) (٤٤ : ١٠).

وهو ما يؤكد " محمد قرنى " حيث أشار إلى أن الممارسة الرياضية المنتظمة وما يترتب عليها من تنمية القوة العضلية تزيد من التغذية الدموية للعظام والغضاريف مما يساعد على زيادة كتلة وكثافة العظام (٤٠ : ١١٦).

وفى هذا الصدد أشار كل من " إيراولينسكى " و " هيكسون " " Heckson " & " Ira Wolinsky " ١٩٩٣ إلى أن تدريبات الجرى بما تشمله من مقاومات وصددمات تساهم فى الإحتفاظ بقوة العضلات والعظام (٩٦ : ٢١٦) .

كما يتفق كل من " جافر " وآخرون " Jaffer et al " ٢٠٠١ (٩٩) " وهوندا " وآخرون " Honda " et al " ٢٠٠١ (٩١) فى أن التدريبات الرياضية وخاصة تلك التى تحتوى على تدريبات ذات صدمات عالية لها تأثير نافع فى زيادة القوة العضلية وزيادة فى مكونات العظام وما يترتب عليه من زيادة فى كثافة العظام .

لذا تبدو التأثيرات الفسيولوجية لممارسة المسافات المتوسطة فى جوانب عدة مثل زيادة الدفع القلبي وزيادة السعة الحيوية وزيادة القوة

العضلية وزيادة كتلة وكثافة العظام نتيجة للتدريب المنتظم ونواتجه وما يتبعه من إحداث تغيرات وكل ذلك في إطار التدريب المتواصل مما يشمل من تدريبات ذات مقاومات وصددمات عالية حتى يصل لأداء إلى الآلية (٤٤ : ١٠).

٢-٢ - الدراسات المرتبطة

١-٢-٢ الدراسات التي تناولت تأثير الممارسة الرياضية لفترات طويلة

- أجرى " سان بورن " " San Born " ١٩٩٥ دراسة بعنوان " التدريب ، تركيز الكالسيوم وكثافة العظام " بهدف التعرف على تأثير التدريب على كثافة العظام ، وقد أستخدم الباحث المنهج الوصفي ، وطبقت الدراسة على عينة من السيدات فى سن اليأس ممن تراوحت أعمارهن من (٤٥ - ٥٥) سنة ، وعددهن (٢٠) سيدة مكونة من مجموعتين ، المجموعة الأولى من الممارسات لأنشطة مختلفة وعددهن (١٠) ، والمجموعة الثانية من غير الممارسات للنشاط الرياضى وعددهن (١٠)، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام وقد أثبتت النتائج أن كثافة العظام أعلى للممارسات للنشاط الرياضى مقارنة بغير الممارسات وأن تدريبات الأثقال والمقاومات تزيد من تركيز الأملاح فى العظام فى بعض الرياضات مقارنة بغيرها من الرياضات الأخرى ، وأن حجم الكتلة العضلية يتناسب طردياً مع محتوى العظام من الأملاح (١٤١).

- أجرى " دوك " وآخرون " Dook " et al ١٩٩٧ دراسة

بعنوان " النشاط البدنى وكثافة العظام لدى الممارسات للأنشطة الرياضية " بهدف التعرف على الفروق بين الممارسات وغير الممارسات للنشاط الرياضى المنتظم فى كثافة العظام قبل سن اليأس وقد أستخدم الباحثون المنهج الوصفى، وطبقت الدراسة على (٤٠) سيدة تتراوح أعمارهن من (٤٢ - ٥٠) سنة ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، وأثبتت النتائج أن السيدات الممارسات للنشاط الرياضى بانتظام قبل سن اليأس تتميز بزيادة فى كثافة العظام مقارنة بغير الممارسات (٧٣).

- أجرت " رضا رشاد عبدالرحمن " ١٩٩٨ دراسة بعنوان " دراسة مقارنة فى كثافة العظام وبعض المتغيرات المرتبطة بين الممارسات وغير الممارسات للنشاط الرياضى فى مرحلة ما بعد سن اليأس " ، وقد إستخدمت الباحثة المنهج الوصفى ، وأختيرت العينة من السيدات المشتركات فى برنامج الرياضة للجميع بنادى الشرقية الرياضى ، والسيدات غير الممارسات من أعضاء النادي ، وعددهن ٤٠ سيدة ممن تراوحت أعمارهن من (٤٥ - ٥٥) سنة ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام وتحليل الدم لبعض متغيرات الدراسة ، وكان من نتائج الدراسة زيادة فى كثافة العظام وزيادة فى إفراز هرمون الإستروجين E2 وعدم وجود فروق فى هرمون الباراثيرويد ونقص فى مستوى أملاح الكالسيوم والفوسفات وذلك للممارسات مقارنة بغير الممارسات (١٣).

- أجرى كل من " بيتشجيتور " وآخرون " et al " **Bechgetoor** " ٢٠٠٠ دراسة بعنوان " تأثير التدريب وتناول الكالسيوم على كثافة العظام فى لاعبات الدراجات ، والعداءات وغير الرياضيات "، بهدف التعرف على تأثير التدريب على كثافة العظام، وقد إستخدم الباحثون المنهج الوصفى ، وطبقت الدراسة على عينة من ثلاث مجموعات الأولى ممن مارسن رياضة الدراجات وعددهن (١٢) لاعبة ، والثانية ممن مارسن رياضة العدو وعددهن (٩) ، والثالثة من غير الرياضيات وعددهن ٩ ، وذلك فى سن (٤٩) سنة ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، وأثبتت النتائج أن النشاط الرياضى كان أكثر حفاظا على كثافة العظام مقارنة بغير الرياضيات (٥٣).

- أجرى " ساند ستروم " وآخرون " **Sand Stroon et al** " ٢٠٠٠ دراسة بعنوان " كثافة العظام والقوة العضلية فى لاعبات الهوكى " ، بهدف التعرف على كثافة العظام فى كل من الرأس ، منطقة أسفل الظهر ، عنق الفخذ ، الرضفة ، والعلاقة بينها وبين القوة العضلية، وذلك بإستخدام المنهج الوصفى ، وطبقت الدراسة على مجموعتين متساويتين فى العدد (١٤) لكل مجموعة ،

إحداهما تمارس رياضة الهوكى ممن تراوحت أعمارهن بين (٢٢ - ٢٦) سنة ، والثانية من غير الممارسات ممن تراوحت أعمارهن بين (٢١ - ٢٨) سنة ، وتم قياس متغيرات الدراسة ، وكان من أهم النتائج تفوق مجموعة الممارسات لرياضة الهوكى فى كثافة العظام والقوة العضلية على مجموعة غير الممارسات (١٤٢).

أجرى كل من " أندريولى " وآخرون " et al " Andrreoli " ٢٠٠١ دراسة بعنوان " تأثير الرياضات المختلفة على كثافة العظام وكتلة العضلة فى اللاعبين ذوى التدريبات العالية " ، بهدف التعرف على تأثير المشاركة فى الرياضات المختلفة على كثافة العظام وكتلتها ، وقد أستخدم الباحثون المنهج الوصفى ، وطبقت الدراسة على عينة من الذكور مكونة من أربع مجموعات ممن تراوحت أعمارهم بين (١٨ - ٢٥) سنة ، الأولى مارست رياضة الجودو وعددهم (٢١) لاعب ، والثانية مارست رياضة الكاراتية وعددهم (١٤) لاعب والثالثة مارست كرة الماء ، وعددهم (٢٤) لاعب ، والمجموعة الرابعة من غير الممارسين للنشاط الرياضى وعددهم (١٢) ، وأسفرت نتائج الدراسة عن تفوق المجموعات التى مارست رياضات ذات صدمات عالية مثل الجودو والكاراتية ، على الممارسين لكرة الماء وغير الممارسين فى كثافة العظام وكتلة العضلات ، وتفوق المجموعة التى مارست كرة الماء على غير الممارسين فى كثافة العظام (٤٨).

أجرى كل من " نجوين " وآخرون " et al " Naguyene " ٢٠٠١ دراسة بعنوان " كثافة العظام للسيدات والرجال كبار السن وتأثير الكالسيوم والنشاط البدنى وكتلة العضلية " ، بهدف التعرف على العلاقة بين كثافة العظام وكتلة العضلة وطبقت الدراسة على عينة مكونة من ١٠٧٥ سيدة ، و ٦٩٠ رجل فى سن (٦٩ ± ٦) سنة وذلك بإستخدام المنهج الوصفى ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام وإستخدام الكالسيوم كعلاج ، وكان من أهم النتائج حدوث تحسن فى كثافة العظام للسيدات والرجال مع تحسن الكتلة العضلية ، كما أن

ممارسة النشاط البدني وتناول الكالسيوم أديا إلى حدوث تحسن في كثافة العظام بنسبة ١٥% للسيدات ، و ١١% للرجال وكان التحسن في الكتلة العضلية عند الرجال أعلى منها عند النساء (١٣١).

٢-٢-٢ الدراسات التي تناولت تأثير الممارسة الرياضية لفترات قصيرة :

- أجرى كل من " سميث " وتومسي روب " Tomerup " & " Smith " ١٩٩٥ دراسة بعنوان " التدريب كوسيلة وقائية وعلاجية لمرضى كثافة العظام والاصابات العضلية " ، بهدف التعرف على دور التدريب البدني كناحية وقائية وعلاجية لحالات هشاشة العظام لكبار السن ، وبلغ حجم العينة ٥٠ سيدة ، وإستخدم الباحثان المنهج التجريبي ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، تحليل الدم لقياس (هرمون البروستجلاندين ، الإستروجين) وجهاز لقياس القوة العضلية ، وأسفرت النتائج من حيث آلية الإستجابة العظمية للتدريب البدني وعن أن خلايا العظام تستجيب للتدريب البدني من خلال إنتاج بعض الهرمونات وعوامل النمو التي تشمل هرمون البروستجلاندين ، والإستروجين ، كما أشارت النتائج إلى أن التدريب البدني يؤثر تأثيرا فعالا في هيكلية العظام ، ويزيد من كثافة العظام بالإضافة إلى زيادة القوة العضلية (١٤٩).

- أجرى كل من " ثورسين " و " كريستوفيرسن " Kristoffersson " & " Thorsen " ١٩٩٦ دراسة بعنوان " تأثيرات المشي النشط على علامات العظام وأيض الكالسيوم في سيدات بعد إنقطاع الطمث " ، بهدف التعرف على تأثير المشي النشط لمدة ٩٠ق على كل من هرمونات الغدة الجاردرقية والكالسيوم والأسيتوكالسين وكثافة معادن العظام ، وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي ، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (١٢) سيدة ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، وتحليل الدم وقد أشارت النتائج إلى حدوث زيادة في تكوين الكولاجين ، وجود نقص دال في تركيز التآكل ، كما

أشارت إلى أن المشى النشط لا يحدث تغييرات دالة في تركيز هورمون الغدة الجاردرقية والكالسيتونين والأسيتوكالسين ، ولكنه يزيد من الكثافة العظمية (١٥١).

- أجرى " ثورسين " وآخرون " Thorsen " et al " ١٩٩٧ ، دراسة بعنوان " تأثير تمرين التحمل المتوسط على الكالسيوم ، ومؤشرات أيض العظام في الإناث الشابات " ، بهدف التعرف على تأثيرات المدى القصير من التحمل وهو مع (دقيقة جرى) على تركيز الكالسيوم ومؤشرات أيض العظام في رياضيات ممن هن في سن (٢٥ : ٦) سنة ذات دورة شهرية منتظمة وطبقت الدراسة على ١٤ سيدة شابه ، بإستخدام المنهج التجريبي وكان من وسائل جمع البيانات تحليل عينات الدم وكان من أهم النتائج أن الإناث الشابات أظهرت علامات بيوكيميائية لزيادة كولاجين العظام ، وتغير إيجابي في توازن الكالسيوم من خلال زيادة هرمون الباراثيرويد والكالسيتونين والإستروجين (١٥٢).

- أجرى كل من " شين " و "أوسيو" " Hsu " & " Chien " ٢٠٠٠ دراسة بعنوان " فاعلية تمرينات هوائية لمدة ٢٤ أسبوع لسيدات لديهن فقد في العظام في سن مابعد إنقطاع الطمث " ، بهدف التعرف على تأثير التدريب (البرنامج) على اللياقة البدنية وكثافة العظام ، وذلك بإستخدام المنهج التجريبي بتصميم مجموعتين (تجريبية وضابطة) وطبقت الدراسة على (٤٣) سيدة في سن من (٤٨ - ٥٥) سنة وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، وقياس القوة العضلية وقد أظهرت النتائج أن التمرينات الهوائية مشتركة مع الصدمات العالية بشدة متوسطة مؤثرة في تعويض إنخفاض معادن العظام في السيدات (٦١).

- أجرى كل من " هومفريس " و "نيوتن " " Newton " & " Humphries " ٢٠٠٠ دراسة بعنوان " تأثير شدة التمرين على كثافة العظام، القوة العضلية ، وأيض الكالسيوم في المسنات " ، بهدف التعرف على تأثير ٢٤ أسبوع

من تدريب عالي الشدة ومنخفض الشدة على متغيرات الدراسة وذلك بإستخدام المنهج التجريبي بتصميم أربع مجموعات ، وطبقت الدراسة على (٤٦) سيدة ممن تراوحت أعمارهن من (٤٥ - ٦٥) سنة ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، وجهاز قياس القوة العضلية ، وتحليل الدم ، وأظهرت النتائج أن تدريبات المقاومة عالية الشدة قصيرة المدة تعد وسائل فعالة لزيادة القوة العضلية والكثافة العظمية ، وأن تأثير التدريبات منخفضة الشدة على كثافة العظام غير واضحة في الدراسة (٩٤).

- أجرى كل من " أوسى - راسى " وآخرون
- " Auasi - Rasi " et al ٢٠٠١ دراسة بعنوان " الحفاظ على وزن الجسم والنشاط البدنى وتناول الكالسيوم يساعد فى الحفاظ على كتلة العظام فى المسنات " ، بهدف التعرف على تأثير عوامل نمط الحياة والحفاظ على الوزن فى تعديل معدل فقد العظام ، وطبقت الدراسة على (١٢٨) سيدة فى سن (٦٥ - ٦٠) سنة ، وذلك بإستخدام المنهج الوصفى لدراسة تتبعية لمدة ٣ سنوات وتسع شهور ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس القوة العضلية ، وكثافة العظام ، وأظهرت النتائج أن مجموعة النشاط البدنى العالى إستمرت أكثر لياقة ، وأن نقص وزن الجسم يرتبط بفقد أعلى فى العظام ، وتناول الكالسيوم والحفاظ على اللياقة البدنية يرتبط بنقص الفقد فى كتلة العظام (٥٠).

- أجرى كل من " أيواموتسو " و" تاكيدا " " Iwamoto " & " Takeda " ٢٠٠١ دراسة بعنوان " تأثير التدريب وإزالة التدريب على كثافة العظام فى السيدات بعد إنقطاع الطمث للمصابات بهشاشة العظام " ، وذلك بإستخدام المنهج التجريبي بتصميم ثلاث مجموعات الأولى تلقت تدريب لمدة سنتين والثانية تلقت التدريب لمدة سنة والثالثة لم تمارس التدريب لمدة سنة ، وهى تعد مجموعة ضابطة وطبقت الدراسة على ٣٥ سيدة ممن تراوحت أعمارهن ما بين (٥٣ - ٧٥) سنة ،

وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، وقد أشارت النتائج إلى أن برنامج التمرين يؤدي إلى زيادة دالة في كثافة العظام مقارنة بالضابطة وأن كثافة العظام تنعكس نحو مستوى لا يختلف عن الضابطة بعد إزالة التدريب ، وأن التمرين المستمر مطلوب للحفاظ على الكتلة العظمية المكتسبة خلال التدريب (٩٧).

أجرى كل من " كريستون " و " مورجان " " Morgan " & " Creighton " ٢٠٠١ دراسة بعنوان " تمرينات الصدمات وتحول العظام في السيدات الرياضيات " ، وذلك بهدف تقييم كثافة ومكونات العظام في الرياضيات ، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٤١) سيدة في المرحلة السنوية (٢٠ - ٢١) سنة وذلك باستخدام المنهج التجريبي ، وقسمت العينة إلى أربع مجموعات ، تلقت الأولى وعددهن (١٤) سيدة تدريبات ذات صدمات عالية وتلقت الثانية وعددهن (١٣) سيدة تدريبات ذات صدمات أقل ، وتلقت الثالثة وعددهن (٧) سيدات تدريبات عديمة الصدمات ، والرابعة وعددهن (٧) سيدات ضابطة لآتمارس أى نشاط رياضي ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام وأشارت النتائج إلى ارتفاع كثافة معادن العظام في المجموعة التي تلقت تدريبات ذات صدمات عالية مقارنة بالأقل ، كما تفوقت الأخيرة على المجموعة عديمة الصدمات وبصفة عامة جاءت المجموعات الثلاث اللاتي تلقت تدريبات ذات صدمات عالية مقارنة بالأقل، كما تفوقت الأخيرة على المجموعة عديمة الصدمات وبصفة عامة جاءت المجموعات الثلاث اللاتي تلقت النشاط الرياضي أفضل من غير الممارسات (٦٨).

أجرى " كيزر " " Keizer " ٢٠٠١ دراسة بعنوان " التدريب المكثف للاعبات وتأثيره على المشاكل الثلاثية للمرأة " ، بهدف التعرف على تأثير التدريب المكثف على كل من الخلل الغذائي ، والخلل في الدورة الشهرية ، وإنخفاض كثافة العظام ، وذلك باستخدام المنهج التجريبي ، وطبقت الدراسة على (٥٠) سيدة ،

وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام ، ومكونات الجسم، ونسبة الدهن ، نوعية الغذاء ، الدورة الشهرية ، وأظهرت النتائج أن التدريب المكثف والتغير في إستخدام كمية كافية من السعرات الحرارية والغذاء المتوازن يؤثر على الهرمونات الأنثوية (الإستروجين) ويزيد من كثافة العظام (١٠٧).

أجرى كل من " كير " و " أوكلاند " " Kerr " & " Auckland " دراسة بعنوان " تدريبات المقاومة على مدى سنتين وكتلة العظام وإستكمال الكالسيوم فى السيدات بعد إنقطاع الطمث " ، بهدف التعرف على تأثير التدريب على كثافة العظام وقد أستخدم الباحثان المنهج التجريبي على (١٢٦) سيدة ممن هن فى سن (٦٠) سنة ، وتم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات ، تلقت الأولى تدريبات القوة ، والثانية تلقت تدريبات اللياقة البدنية ، والثالثة بدون تدريب (ضابطة) وقد تلقت المجموعات التجريبية (٩) تدريبات بواقع (٣) مرات فى الأسبوع لمدة عامين وسجلت النتائج تفوق مجموعة تدريبات القوة فى كثافة العظام على مجموعة اللياقة البدنية والتي تفوقت الأخيرة بدورها على غير المتدربين (١١٠).

أجرى كل من " ليما " و " ديفالكو " " Lima " & " De- Falco " دراسة بعنوان " تأثير الحمل التصادمى والحمل النشط على أيض العظام وتركيب الجسم فى الرياضيين المراهقين " ، بهدف مقارنة كثافة العظام وتركيب الجسم والنمط الهرمونى والعلامات البيوكيميائية للعظام للمراهقين النشطين رياضياً المشتركين فى رياضات التصادم مع المشاركين فى أنشطة حمل نشط ، وقد إستخدام الباحثان المنهج التجريبي بتصميم مجموعتين ، مجموعة تمارس أنشطة التصادم وعددهم (١٨) فرد ، ومجموعة تمارس أنشطة فصول التربية الرياضية وعددهم (٢٧) فرد ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز قياس كثافة العظام وقد أظهرت النتائج أن تمرينات حمل التصادم لها تأثير مفيد على كتلة العظام فى المراهقين الذكور ، كما أظهرت إرتباط

دال للوزن وتركيب الجسم مع كثافة معادن العظام وزيادة في كولاجين العظام مع زيادة في إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (١٢٣).

أجرى كل من " ينج " و " ميون " " Meiyun " & " Ying " دراسة بعنوان " تأثير برنامج تدريبي تقليدي على أيض العظام ودهون الدم ومضادات الأكسدة لدى كبار السن " ، بهدف التعرف على تأثير البرنامج التقليدي لمدة (٢٠) أسبوع على أيض العظام ودهون الدم ، وقد أستخدم الباحثان المنهج التجريبي بإستخدام مجموعة واحدة وطبقت الدراسة على (٤٣) حالة (١٧) ذكر و (١٧) أنثى ومن وسائل جمع البيانات تحليل الدم لقياس (إنزيم الفوسفاتاز القلوي ، الأسيوتوكالسين ، هرمون الإستروجين ، وأملاح الكالسيوم ، والدهون) وكان من أهم نتائج الدراسة إنخفاض في مستوى كل من إنزيم الفوسفاتاز القلوي ، والأسيوتوكالسين ، دهون الدم بعد البرنامج المستخدم بينما زاد هرمون الإستروجين ، كما أكد الدارسان على حدوث تحسن في أيض العظام وكذلك مستوى الدهون بالجسم بعد البرنامج مقارنة بقبل البرنامج (١٦٢).

- أجرت " سعاد السيد أحمد عبدالنبي " ٢٠٠٢ دراسة بعنوان " تأثير البرنامج التدريبي على هرموني الكالسيونين والإستروجين وبعض مكونات العظم وكثافة العظام للسيدات التي تتراوح أعمارهن ما بين (٤٥ - ٥٥) سنة " ، والتي تم إختيارهن من سيدات نادي حديقة الزهور ببورفؤاد وعددهن (٨) سيدات ، وقد أستخدمت الباحثة المنهج التجريبي بإستخدام القياس القبلي البعدي لمجموعة واحدة ، وكان من وسائل جمع البيانات جهاز كثافة العظام ، تحليل الدم وكان من نتائج الدراسة زيادة كثافة معادن العظام وزيادة هرمون الكالسيونين وإنخفاض في تركيز هرمون الإستروجين والفوسفات في الدم (١٤).

٢-٢-٣ - التعليق على الدراسات المرتبطة

بعد العرض السابق للدراسات المرتبطة كان لابد من إلقاء الضوء على بعض الجوانب فيها والتي تفيد البحث الحالي ، لذا فقد قامت الباحثة بالتعليق على الدراسات المرتبطة من حيث :

- أهداف البحث
- المنهج المستخدم
- عينة البحث
- الأدوات المستخدمة
- النتائج المستخلصة

أهداف البحث

أجريت معظم الدراسات المرتبطة بهدف التعرف على تأثير الممارسة المنتظمة للأنشطة الرياضية على كتلة وكثافة العظام كما أجريت بعض الدراسات المرتبطة بهدف التعرف على تأثير تلك الممارسة والتي تراوحت ما بين (دقائق قليلة إلى أربع سنوات) على بعض الهرمونات المنظمة لها ومنها هرمون الإستراديول ١٧بيتا ، الباراثيرويد وأملاح الكالسيوم والفوسفات وهي متغيرات ضمن الدراسة الحالية وذلك كما في دراسة " رضا رشاد " ١٩٩٨ (١٣) " وسعاد السيد " ١٩٩٢ (١٤) ، سميث وتومي روب Smith & Tomeroup ١٩٩٥ وسان بورن " San Born " ١٩٩٥ (١٤١) ، " ثورسين " ، " وكريستوفيرسن " Thorsen & Kristoffersson ١٩٩٦ (١٥١) ، " وثورسين " وآخرون Thorsen et al ١٩٩٧ (١٥٠) ، " كيزر " Keizer ٢٠٠١ (١٠٧) ، " وينج " و"ميون " Ying Meiyun ٢٠٠١ (١٦٢) مما يتيح الفرصة للباحثة للإفادة منها في سبيل تحقيق أهداف الدراسة الحالية .

المنهج المستخدم

استخدمت غالبية الدراسات السابقة المنهج الوصفي كما في دراسة "رضا رشاد " ١٩٩٨ (١٣) ، " ودوك " وآخرون " Dook " et al ١٩٩٧ (٧٣) " بيتشجيتور " Becthgetoor ٢٠٠٠ (٥٣) ، " وساند ستروم " Sand Etroom ٢٠٠٠ (١٤١) ، و" أندريولي " " Andereol " ٢٠٠١ (٤٨) ، " وأوس - راسي " وآخرون " Ausi - Rosi " et al ٢٠٠١ (٥٠) ، كما استخدمت بعض الدراسات السابقة المنهج التجريبي كما في

دراسة " سعاد السيد " ٢٠٠٢ (١٤)، " وينج وميون " Ying " Meiyn " ٢٠٠١ (١٦٢) بطريقة القياس القبلي البعدي لمجموعة واحدة " وأيواموتو " Iwamots " ٢٠٠١ (٩٧) بطريقة القياس القبلي البعدي بثلاث مجموعات .

عينة البحث

تنوعت العينات المستخدمة في تلك الدراسات المرتبطة وفقا للهدف من كل دراسة كان معظمها من السيدات كبار السن ممن تراوحت أعمارهن من (٤٥ - ٧٥) سنة في (سن مابعد إنقطاع الطمث)، كما في دراسة كل من " ثورسين " Thorsen " ١٩٩٦ (١٥١) " رضا رشاد " (١٩٩٨) (١٣) ، " شن " و " أسيو " O'siow " & " Chin " ٢٠٠٠ (٦) " وهومفرس " Humphries " ٢٠٠٠ (٩٤) " أيوا موتوا " Iwamoto " ٢٠٠١ (٩٧) " سعاد السيد " ٢٠٠٢ (١٤) وكذلك في مرحلة ما قبل إنقطاع الطمث في سن من (٤٢ - ٥٠) سنة كما في دراسة " دوك " وآخرون Dook & et al ١٩٩٧ (٧٣) وتناولت دراستان فقط عينة من الذكور إحداهما تراوحت أعمارهم من (١٨ - ٢٢) سنة تناولت الأخرى عينة من المراهقين الذكور ، كما في دراسة " أندريولى " وآخرون Andrele et al ٢٠٠١ (٤٨) ، " وليما " و " ديفالكو " Lima " & " Defalco " ٢٠٠١ (١٢٣) .

تناولت أيضا القليل من الدراسات عينة من الفتيات والسيدات في السن الصغيرة والتي تراوحت أعمارهن من (٢٠ - ٢٨) سنة وذلك في دراسة كل من " ساندستروم " وآخرون Sand Stroom " et al ٢٠٠٠ (١٤٢) " وثورسيني " وآخرون Thorsen " et al ١٩٩٧ (١٥٢) " وكريتون " و " مورجان " Morgan " & " Creighton " ٢٠٠١ (٦٨) .

مما سبق يتضح أن الدراسات المرتبطة قد تناولت في معظمها عينات من المرأة في مرحلة ما قبل إنقطاع الطمث أو بعده في مراحل عمرية تراوحت ما بين (٤٥ - ٧٥) سنة إنطلاقا من مدى خطورة تعرض تلك الفئة لخطر هشاشة العظام في حين إقتصرت على تناول دراستين فقط للفئة العمرية للفتيات بالرغم مما أشارت إليه الإحصائيات الأخيرة من إنتشار هذه الظاهرة بين فتيات تلك المرحلة السنية علاوة على ما يمكن أن

تحققه من وقاية للمراحل السنوية المتقدمة إذا ما حققنا الوقاية للفتيات في تلك المرحلة وعلى هذا فإن هذه الدراسة الحالية تتجه لتناول تلك الفئة العمرية للفتيات .

والتركيز على دراسة تلك العينة في الدراسة الحالية إنما يدعو لإلقاء الضوء لمزيد من الدراسة لطبيعة تلك العينة وظروف نشأتها ، مما يعطى فرصة لتهيئة المناخ لتكوين عظام أفضل كوقاية في المراحل السنوية المقبلة ، فى ضوء ما أشارت إليه نتائج أبحاث ودراسات الممارسة الطويلة من مدى فاعلية تلك الممارسة وتأثيرها الإيجابي على كثافة العظام للسيدات سواء ما قبل إنقطاع الطمث أو ما بعده فى المراحل التالية.

الأدوات المستخدمة

ركزت الدراسات السابقة فى معظمها على إستخدام جهاز الطرد المركزى لفصل مكونات الدم ، وأجهزة قياس بعض المتغيرات الفسيولوجية (كالنبض وضغط الدم) ، وإستخدمت العجلة الأرجوميتريية لقياس الجهد البدنى كما إعتمدت على جهاز قياس كثافة العظام وإستخدمت إستمارات الإستبيان لجمع المعلومات عن العينات الخاصة بتلك الدراسات وهو ما إسترشدت به الدراسة الحالية.

النتائج المستخلصة

أثبتت النتائج الخاصة بتلك الدراسات سواء فى الممارسة القصيرة أو الطويلة والتي تحتوى على تدريبات ذات مقاومات عالية أو صدمات مثل الجرى ، المشى .. وعلى العينات التى تحت تأثير الطمث أو تلك التى إنقطع عنها تأثيرها الإيجابي على كثافة العظام ، وقد إختلفت فى تأثيرها إيجابيا أو سلبا على متغيرات أيض العظام ، كما يلاحظ إنها طبقت على عينات من (٤٥ - ٧٥) سنة مؤكده فى النهاية على أهمية الممارسة الرياضية الطويلة فى تأثيرها الإيجابي مستقبلا على كثافة العظام .

بمعنى أن نتائج الدراسات التى تناولت تأثير الممارسة الرياضية لفترات قصيرة قد أوضحت أن لتلك الممارسة تأثيرها الإيجابي على كثافة العظام ونقص الفاقد من كتلة العظام بالنسبة للمسنات ، وتفق المجموعات

التي تلقت البرامج التي تحتوى على تدريبات الصدمات والمقاومات فى كتلة العظام مقارنة بغير الممارسات وكذلك حدوث تحسن فى أيض العظام .

كما أشارت الدراسات التي تناولت تأثير الممارسة الرياضية لفترات طويلة إلى أن الممارسة الرياضية المنتظمة تؤدي إلى حدوث زيادة فى الكتلة العضلية وفى كثافة العظام سواء كان فى مرحلة إنقطاع الطمث أو ماقبلها ، كما أكدت على أن الممارسة الرياضية المنتظمة كانت أكثر حفاظاً على كثافة العظام فى السن الكبيرة.

مما سبق يتضح أن الممارسة الرياضية الطويلة (لعدة سنوات) أو الممارسة الرياضية القصيرة لبضعة أشهر سواء فى المرحلة ما قبل سن اليأس أو بعدها للسيدات قد حققت نتائج إيجابية فى ظل أيض عظام نشط تحت تأثير الحركة فيما يتعلق بمتغيرات أيض وكثافة العظام مما يوضح أهمية الممارسة الرياضية فى السن المبكرة سواء للوقاية فى ذات المرحلة وللوقاية مستقبلاً فى المراحل العمرية اللاحقة ومع ظهور مستجدات فسيولوجية تؤثر سلبياً على كثافة العظام فى ظل تلك السن المتقدمة .

وفى ضوء القراءات السابقة لأهداف ومناهج الدراسة والعينات المستخدمة والأدوات والنتائج المستخلصة لتلك الدراسات المرتبطة فقد خلصت الباحثة إلى ما يلى :

أن الدراسات قد ركزت فى مجمل أهدافها على تأثير الممارسة على كتلة وكثافة العظام كنتيجة نهائية لهذه الممارسة دون التركيز على ميكانيزم التمثيل الغذائى (لبناء وهدم تلك الكتلة العظمية) تحت تأثير الممارسة وإن أعتبر ذلك إلى حد ما فى ضوء ظروف تلك المراحل العمرية المتقدمة إلا أن التركيز على تلك الظاهرة مع السن المبكرة للفتيات يعد أمراً هاماً وملحاً من أجل البحث وصولاً لمناخ أفضل للتمثيل الغذائى للعظام ومنذ البداية ، وهو ما تركز عليه الدراسة الحالية حيث لم تتناول تلك الظاهرة سوى دراسة واحدة من تلك الدراسات المرتبطة وطبقت على الذكور .

- صياغة تساؤلات البحث الراهن بما يتناسب والهدف المراد تحقيقه .

- تحديد العوامل التي من شأنها التأثير على المتغيرات قيد البحث .
- تحديد أفضل الأساليب والأجهزة العلمية وقياس متغيرات الدراسة.
- إختيار أفضل للعيينة من خلال المواصفات ومن حيث (السن والعمر التدريبي).
- تحديد أفضل وقت لسحب عينات الدم بما يتوافق وطبيعة الدراسة وهدفها.
- تحديد أفضل الأساليب الإحصائية وأنسبها للدراسة .
- مقارنة نتائج البحث الحالى بنتائج الأبحاث المرتبطة ومحاولة الإستفادة منها فى تدعيم وتفسير نتائج البحث الحالى .