

الباب الثالث

كيف تشخص هشاشة العظام

• X-Ray

الأشعة السينية X-Ray سوف تشخص حدوث هشاشة بعد أن تفقد السيدات على الأقل ٤٠٪ من كتلة العظام ويظهر هذا في الأشعة وجود أعراض مثل حدوث كسور في انضغاطية في العمود الفقري؛ الأمر الذي يؤدي إلى حدوث قصر بالقامة مع انحناء بالظهر.. عندها يكون من الصعب العلاج.

كيف نستطيع أن نكتشف

الإصابة بهشاشة

العظام؟ وكيف نستطيع

أن نشخص المرض مبكراً؟

(جدول ١)

• Single Photon Absorptiometry (SPA)

عن طريق أشعة جاما، وتعتبر هذه أول طريقة صحيحة لقياس كثافة وكتلة العظام عن طريق قياس كمية محتوى المعادن في عظام الرسغ، بواسطة قياس كمية أشعة جاما، التي يتم امتصاصها.. فكلما زادت كمية الامتصاص زادت كمية المعادن الموجودة؛ مما يعني زيادة كثافة العظام في هذه المنطقة.. ولكن يعيب هذه الطريقة عدم القدرة على قياس الحوض أو قياس العمود الفقري، لوجود كمية من الأنسجة التي تعوق قدرة الأشعة على الوصول إلى عظام الحوض والفقرات، مثل: الدهون والعضلات والأوعية الدموية وأعضاء البطن.

• Single X-Ray Absorptiometer (SXA):

يعمل عن طريق امتصاص أشعة X الأحادي، وهو يحتوي على التقنية والكفاءة نفسها، ولكن يتم استخدام الأشعة السينية بدلاً من أشعة جاما.

• Dual energy X-Ray absorptiometry (DEXA)

امتصاص أشعة أكس الثنائي:

هذه التقنية الجديدة DEXA تستطيع الاختراق والقياس، ويتم تحليل النتائج عن طريق جهاز الكمبيوتر، الذي يقيس كتلة العظام بالنسبة المفترضة في

سن المريض Z score، وبالنسبة للبالغين الأصحاء Tscore. (الصور من ٥ حتى ٩)

ويستطيع هذا الجهاز قياس أيضاً محتوى المعادن الكلي لعظام الجسم، وتبلغ نسبة التعرض للأشعة حوالي ١٠٠/١ من الأشعة العادية X-Ray. ويعتبر الحوض من أدق الأماكن التي تعبر عن هشاشة؛ لأن العمود الفقري قد يوجد به من الخشونة والبروزات العظمية، التي قد تعطي نتيجة خاطئة، ويتم عن طريق ذلك قياس نسبة الفقد في كتلة العظام.

• Quantitative computed tomography (O.C.T):

ويتم هذا الفحص باستخدام جهاز الأشعة المقطعية الكمي في قياس نسبة كثافة العظام وكمية العظام الإسفنجية بالنسبة لقسرة العظم، ويستطيع أن يستخرج نسبة النساء اللواتي قد يتعرضن لكسور العمود الفقري، ويعيبه أنه غالي التكلفة، وأطول في المدة حوالي ٢٠ دقيقة، ويعرض الجسم لكمية أكبر من الإشعاع، وهو مكلف؛ ولذا لا يستخدم على نطاق واسع.

• Peripheral Quantitative computed tomography:

ويستخدم هذا لقياس نسبة الهشاشة في الأطراف، ويعطي كمية أقل من الجهاز السابق، ولكنها أكبر من DEXA.

• Ultrasound measurement and bone measurement:

ويتم هذا القياس عن طريق الموجات الصوتية لهذا الجهاز عن طريق مدى قدرة وسرعة الموجات الصوتية على اختراق العظام، في حالة سرعتها، فكلما كان العظم سميكاً كان الاختراق صعباً، وكلما كان العظم رقيقاً كان الاختراق أسهل وأسرع، وبالتالي وقت الانتقال هو المحدد لمدى كثافة العظام.

• MRI:

ويتم هذا القياس عن طريق الرنين المغنطيسي، وما زال تحت البحث والتجريب ويتميز بالقدرة الشديدة على رؤية مقاطع بالعظام الإسفنجية.

ما أهمية كثافة العظام؟

ترجع الأهمية إلى تحديد ما تسمى Fracture threshold أو Out off point (وهي النقطة التي تصل عندها الهشاشة إلى درجة كبيرة بحيث يكون من السهل جدًا حدوث كسور في العظام، وهي حوالي 2.5 أقل من الكثافة المفترض وجودها في عظام الشخص البالغ، الذي يتمتع بصحة جيدة.

• Standard deviation:

ويمثل السن الطبيعية لكثافة العظام في امرأة صحيحة عمرها ٣٠ عاماً. أقل من السن الطبيعي ١,٥ معناها أن الشخص ١٥٪ أقل من الطبيعي، ٢,٠ معناها ٢٠٪ أقل من الطبيعي، ٢,٥ معناها ٢٥٪ أقل من الطبيعي.. وهذا أتاح لنا التقييم كالاتي:

١- طبيعي Normal:

ويقدر كثافة العظام أو كمية المعادن في العظام أكثر ١ أو أقل ١ من Standard deviation، ١٠٪ أقل أو أكثر من الطبيعي من الشاب اليافع البالغ.

٢- كثافة عظام قليلة Osteopenia:

عندما تكون كثافة المعادن في العظام أقل من ١ الى ٢,٥ Standard deviation؛ بمعنى أن الكثافة من ١٠٪ إلى ٢٥٪ أقل من الشخص البالغ اليافع الصحيح.

٣- هشاشة العظام Osteoporosis:

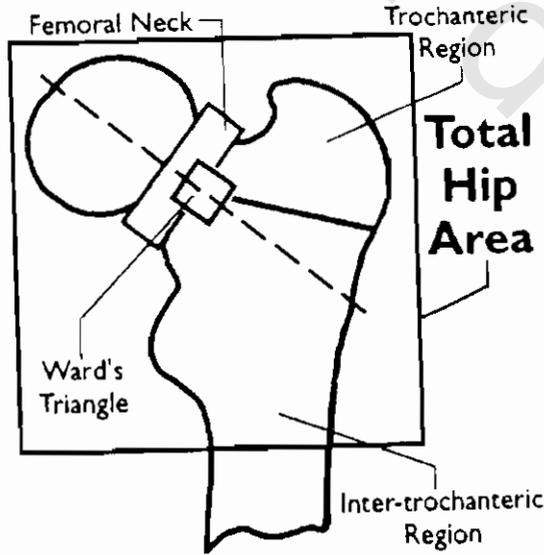
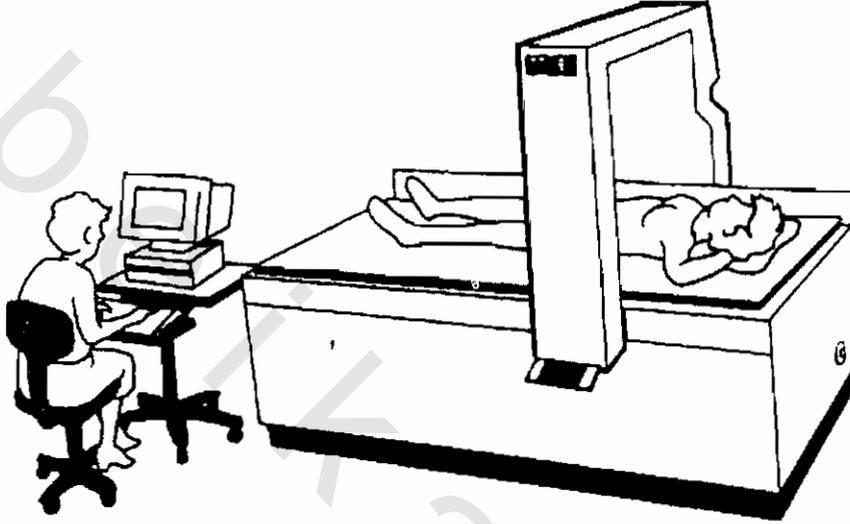
عندما تقل الكثافة عن ٢,٥ Standard deviation؛ بمعنى ٢٥٪ أقل من الطبيعي.

٤- هشاشة شديدة مؤكدة Severe osteoporosis:

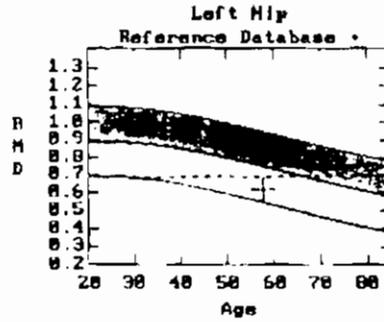
عندما تقل الكثافة عن ٢,٥ عن Standard deviation، أو أقل ٢٥٪ من الطبيعي في وجود كسور أو كسر أو كسرين نتيجة للهشاشة.

وكلما زادت كثافة العظام زادت نسبة التعرض للكسور، وقد تصل نسبة حدوث الهشاشة في السيدات بعد سن اليأس إلى حوالي ٣٠٪.

صورة (٥)



صورة (٦)



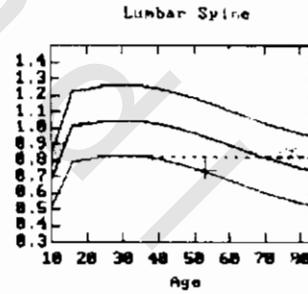
Region	Area (cm ²)	BMC (grams)	BMD (gms/cm ²)
Neck	5.42	3.32	0.612
Troch	11.68	5.91	0.506
Inter	18.86	14.89	0.747
TOTAL	35.95	23.32	0.649
Ward's	1.89	0.42	0.392
Midline (74,124)-(164, 52)			
Neck	53 x 16 at [28, 18]		
Troch	11 x 46 at [8, 8]		
Ward's	-11 x 11 at [12, 8]		

BMD(Neck(L)) = 0.612 g/cm²

Region	BMD	T	Z
Neck	0.612	-2.82 68% (22.8)	-1.35 82%
Troch	0.506	-2.48 78% (30.8)	-1.58 79%
Inter	0.747	-2.86 65% (29.8)	1.98 73%
TOTAL	0.649	-2.72 67% (28.8)	-1.78 75%
Ward's	0.392	-3.68 49% (28.8)	-1.44 71%

* Age and sex matched
T = peak bone mass
Z = age matched

صورة (٧)

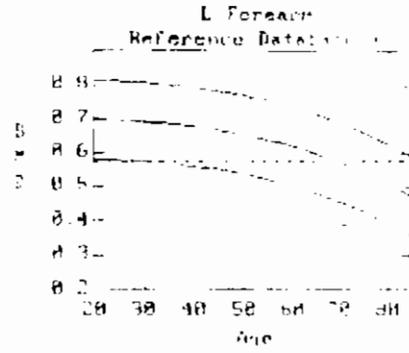
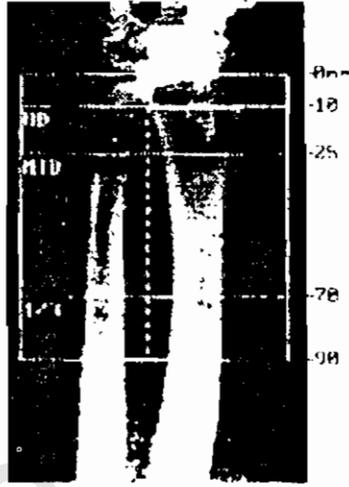


Region	Area (cm ²)	BMC (grams)	BMD (gms/cm ²)
L1	14.14	9.27	0.656
L2	15.32	11.21	0.732
L3	16.44	12.73	0.774
L4	17.81	13.86	0.768
TOTAL	62.98	46.27	0.736

Region	BMD	T(38.8)	Z
L1	0.656	-2.45 71% (30.8)	-1.61 79%
L2	0.732	-2.69 71% (30.8)	-1.76 79%
L3	0.774	-2.82 71% (30.8)	-1.83 79%
L4	0.768	-3.16 69% (30.8)	-2.15 76%
L1-L4	0.736	-2.83 78% (30.8)	-1.87 78%

* Age and sex matched
T = peak bone mass
Z = age matched

صورة (٨)



$$BMD(\text{Radius}[L] 1-3) = 0.004 \times \text{Age}^2$$

RADIUS	Area (cm ²)	BMC (grams)	BMD (gms/cm ²)
UD	3.97	0.93	0.260
MID	7.11	2.04	0.329
UB	9.17	1.08	0.194
TOTAL	13.88	4.46	0.320

Region	BMD	T	Z
UD	0.384	-5.17	-1.15
MID	0.429	-1.06	-0.61
UB	0.260	-3.15	-1.71
TOTAL	0.320	-4.70	-1.00

• Age and sex matched
 1 - peak bone mass
 2 - age matched

صورة (٩)

جدول (١)

Table (1): Bone Mass Measurements Techniques

Technique	Name	Sites scanned	Scanning Time (minutes)
SPA	Single photon absorptiometry	Radius Calcaneus (heel)	5-10
DXA	Dual-energy X-ray absorptiometry	Lumbar spine	5-10
		Lateral lumbar spine	15-20
		Femur (or hip)	5-10
		Total body	20
QCT	Quantitative computed tomography	Lumbar spine	20
		Femur	20
PQCT	Peripheral quantitative computed tomography	Forearm	10
QUS	Quantitative ultrasound	Kneecap	15-20
		Lower leg	10-15
		Heel	10-15

يتم ذلك عن طريق جهاز DEXA، ويتم الاختبار كل عام على الأقل إلى عامين؛ لأن المتوقع زيادة كثافة العظام بعد سنة إلى سنتين من العلاج.

كيف يتم المتابعة X
لقياس كمية كتلة العظام
والكمية المكتسبة مع
العلاج؟

نستطيع أن نحدد كمية الهشاشة بطريقة غير مباشرة عن طريق قياس نسبة نشاط العظام، فعلى سبيل المثال:

هل نستطيع تشخيص
هشاشة العظام عن طريق
الدم؟

- قياس نسبة الكالسيوم في البلازما والبول: غالباً ما تكون طبيعية في حالة الهشاشة، ولكن قد تكون كبيرة في البول نتيجة لزيادة إفراز الكالسيوم في الدم، مما يؤدي إلى زيادتها في البول. ونستطيع اختبار تأثير الأدوية عن طريق قياس نسبة الكالسيوم في البول، فإذا كانت كبيرة واستطعنا بإعطاء الدواء أن تقلل نسبة الكالسيوم في البول، فهذا يعني أن هذا الدواء يقلل من نسبة التآكل في العظام، ويساعد على بناء العظام.

- إنزيم Alkaline phosphatase: ويفرز من الخلايا البنية للعظام osteoblast، ويزيد في الحالات التي يزيد فيها معدل البناء والهدم مع الهشاشة بمقدار مرتين، ويظل مرتفعاً لعدة سنوات من سن اليأس.

• تحلل كلاجين Collagen:

تعتبر مادة الكلاجين من البروتينات الأساسية الموجودة في العظام، وتعطي عند التحلل مادة الهيدروكسي بروتين Hydroxy Proline التي تفرز في البول. وكلما زادت هذه المادة، دل ذلك على زيادة تحلل العظام وتزيد بمعدل مرتين أو أكثر بعد انقطاع الطمث.

يربط الكولاجين (روابط الكلاجين Cross links Collagen) التي يتم قياسها في البول، وهو اختبار معتمد بقياس نشاط الخلايا الهدامة للعظام Osteoclast التي تقوم بتحليل روابط الكلاجين.

• Osteocalcin أوسى كالسين:

ويفرز من الخلايا البنية للعظام Osteoblast، ويزيد مع زيادة تكوين العظام، مع ملاحظة أنه ليس جزءاً من العظام، ولكن يفرز مع زيادة نشاطها البنائي في الدم، ويستخدم لقياس زيادة تكوين العظام.

وتعتبر هذه الدلالات الكيميائية الحيوية في الدم وفي البول الآن من أهم أدلة القياسات على نشاط العظام، سواء من حيث البناء والهدم؛ لأن قياس كتلة أو كثافة العظام لا تعطي لنا صورة واضحة عن حالة نشاط العظام من حيث البناء أو فقدان؛ لأنها لا تقيس نشاط خلايا العظام، وهل هذا المريض معرض لحدوث كسور أم لا، وهل من المنتظر أن تحل في المستقبل القريب، وبالتالي يصبح مقياس كتلة العظام غير ضروري في تحديد مدى درجة المرض ودرجة الاستجابة للعلاج مستقبلاً.

ملخص هذا الوضع أن كثافة العظام يتم قياسها عن طريق مقياس الهشاشة المختلفة وأجهزة مختلفة، ونستطيع عن طريقها تحديد كتلة العظام مقارنة بالأشخاص الأصحاء من نفس السن والنوع، وهي تسمى Zscore علامة زد... وبالنسبة للأصحاء في سن ثلاثين عاماً Tscore علامة تي، وهي تعتبر مقياساً، نستطيع أن نحدد عن طريقه أن هذا الشخص الأكثر تعرض للكسور نتيجة عن الهشاشة.

أما بالنسبة لتحليل الدم والبول، فهي مقياس نستطيع عن طريقه تحديد مدى نشاط العظام، سواء في عملية البناء والهدم ودرجة الاستجابة للعلاج، ولكننا على الرغم من ذلك لا نستطيع تحديد درجة الهشاشة.