



***OSTEOPOROSI:
dagli algoritmi di calcolo del rischio al TBS***

Marcello Sciaraffia – Vincenzo De Geronimo



Anna di 61 anni Dirigente scolastico



Ottobre 2014

Peso 73 kg Altezza 165 cm BMI 26.8 C.V. 84 cm P.A.: 130/80 mmHg

Anamnesi familiare: positiva per diabete tipo 2 (entrambi i genitori ed un fratello), obesità (madre), ipertensione arteriosa (madre), artrosi ed osteoporosi (la madre e la sorella), inoltre la madre subì frattura di femore a 72 anni.

Anamnesi fisiologica: ricorda i CEI, menarca all'età di 12 aa, menopausa spontanea all'età di 48 anni, in sovrappeso dall'epoca della prima gravidanza. Due gravidanze portate a termine con parto spontaneo

Fuma 3-4 sigarette/die. Beve un bicchiere di vino/die

Anamnesi patologica: appendicectomia all'età di 16 aa; diabete tipo 2 diagnosticato all'età di 48 aa (circa 13 aa fa) in trattamento inizialmente con sola dietoterapia poi ,per circa 4 aa, con sola metformina , successivamente con (Metformina 1000/pioglitazone 15) per un periodo di circa un anno. In trattamento attualmente con Metformina (2500 mg/die) , DPP-IV e Repaglinide 1mg a pranzo e cena

Discreto compenso glicometabolico nel corso degli anni precedenti 6,7 < HbA1c < 7,6
Ipertensione arteriosa in trattamento con Losartan 100 1cp/die

EcoTSA: lieve ispessimento medio-intimale (1.2 mm)

Fundus oculi (2014): iniziale retinopatia

Microalbuminuria: negativa



k = 1.136, 40 = 49.2
94 x 106
NECK: 49 x 15

Scan Information:

Scan Date: 07 November 2014 ID: A1107140A
Scan Type: e Left Hip
Analysis: 10 November 2014 14:05 Version 12.6:3
Left Hip
Operator:
Model: Explorer (S/N 90722)
Comment:

DXA Results Summary:

Region	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ³)	T - score	PR (%)	Z - score	AM (%)
Neck	4.85	3.52	0.726	-1.1	86	-0.4	95
Troch	9.21	6.30	0.684	-0.2	97	0.3	104
Inter	18.86	18.65	0.989	-0.7	90	-0.4	94
Total	32.92	28.47	0.865	-0.6	92	-0.2	98
Ward's	1.08	0.63	0.587	-1.3	80	0.0	101

Total BMD CV 1.0%, ACI = 0.995, DCF = 0.989, TH = 5.810
WHO Classification: Osteopenia
Fracture Risk: Increased

Physician's Comment:

Valori mineralometrici rilevati sul collo femorale sinistro indicativi di una condizione di osteopenia iniziale.

Esegue densitometria ossea in seguito ad una visita ortopedica (visita eseguita per un dolore a livello scapolo omerale)

T score -1.1 FN

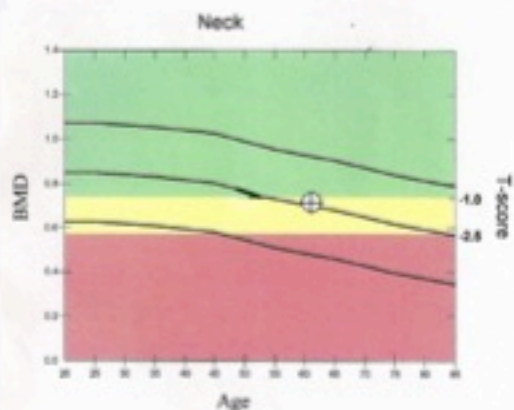
IL Medico Curante le fa eseguire esami seguenti

25OH Vitamina D: 21 ng/ml;

Calcemia: 9,3 mg/dL

HbA1c 7,2%

Glicemia 138 mg/dL



Fracture Risk
 Not Increased Increased High
 -score vs. White Female; Z-score vs. White Female. Source:NIH/NES

Nel Novembre 2014

All'epoca ad Anna avremmo consigliato di eseguire altri esami strumentali e di laboratorio ?

Avremmo indagato sulle sue abitudini alimentari?

Quale terapia avremmo consigliato ad Anna ?

Supplementazione di calcio ?

Calcio + Vitamina D ?

Terapia farmacologica ?



Le fu consigliata dal MMG terapia con Colecalciferolo 25000 1 fl/mese

Tabella 3

Modulazione della supplementazione di vitamina D in funzione del fattore di rischio per ipovitaminosi D
(1 µg = 40 IU)

Condizioni di rischio	Correzione del deficit	Mantenimento
Correzione di grave carenza sintomatica (miopatia o fratture)	25OH-D < 10 ng/mL: 50.000 IU/settimana x 5 settimane	Colecalciferolo 1500-2000 IU/die o 50.000 IU/mese
	25OH-D 10-19 ng/mL: 50.000 IU/settimana x 3 settimane	
Anziani (> 65 anni) Esposizione scarsa o incostante alla luce solare Carnagione scura Uso costante di creme solari protettive Obesità (BMI > 30 kg/m ²) Diete vegetariane/ macrobiotiche Farmaci anti-comiziali		Colecalciferolo 1000 IU/die o 25.000 IU/mese
Concomitanza di 3 o più fattori fra quelli sovra-elencati Malassorbimento Cirrosi biliare Farmaci anti-retrovirali per HIV		Colecalciferolo 1500-2000 IU/die o 50.000 IU/mese Calcifediolo 25-50 µg/die
Insufficienza renale cronica Ipoparatiroidismo primario		Calcitriolo 0.25-0.5 µg/die Alfa-calcidolo 1 µg/die

NOTA 79

La prescrizione a carico del SSN è limitata alle seguenti condizioni di rischio:

- soggetti di età superiore a 50 anni in cui sia previsto un trattamento > 3 mesi con dosi > 5 mg/die di prednisone o dosi equivalenti di altri corticosteroidi:

ac. alendronico, ac. risedronico, ac. alendronico + vitamina D3

- soggetti con pregresse fratture osteoporotiche vertebrali o di femore
- soggetti di età superiore a 50 anni con valori di T-score della BMD femorale o ultrasonografica del calcagno < - 4 (o < -5 per ultrasuoni falangi)
- soggetti di età superiore a 50 anni con valori di T-score della BMD femorale o ultrasonografica del calcagno < -3 (o < - 4 per ultrasuoni falangi) e con almeno uno dei seguenti fattori di rischio aggiuntivi
 - storia familiare di fratture vertebrali e/o di femore
 - artrite reumatoide e altre connettiviti
 - pregressa frattura osteoporotica al polso
 - menopausa prima 45 anni di età
 - terapia cortisonica cronica

ac. alendronico, ac. alendronico + vitamina D3, ac. risedronico, ac. ibandronico, raloxifene, ranelato di stronzio

- soggetti che incorrono in una nuova frattura vertebrale moderata-severa o in una frattura di femore in corso di trattamento con uno degli altri farmaci della nota 79 (alendronato, alendronato+vit. D3, risedronato, raloxifene, ibandronato, ranelato di stronzio) da almeno un anno per una pregressa frattura vertebrale moderata-severa o una frattura di femore. Soggetti, anche se in precedenza mai trattati con gli altri farmaci della nota 79 (alendronato, alendronato+vit. D3, risedronato, raloxifene, ibandronato, ranelato di stronzio), che si presentano cumulativamente con 3 o più pregresse fratture vertebrali severe o di femore o con 2 fratture vertebrali severe ed una frattura femorale prossimale.

La nota si applica su diagnosi e piano terapeutico, della durata di 6 mesi prolungabile di ulteriori periodi di 6 mesi per non più di altre tre volte (per un totale complessivo di 24 mesi), di centri specializzati, Universitari o delle Aziende Sanitarie, individuate dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano

teriparatide, ormone paratiroideo

- soggetti di età superiore a 50 anni in trattamento da più di 12 mesi con dosi > 5 mg/die di prednisone o dosi equivalenti di altri corticosteroidi e che si presentano con una frattura vertebrale severa o due fratture vertebrali moderate.

La nota si applica su diagnosi e piano terapeutico, della durata di 6 mesi prolungabile di ulteriori periodi di 6 mesi per non più di altre tre volte (per un totale complessivo di 24 mesi), di centri specializzati, Universitari o delle Aziende Sanitarie, individuate dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano

teriparatide

Prima di avviare la terapia con i farmaci sopraindicati, in tutte le indicazioni è raccomandato un adeguato apporto di calcio e vitamina D, ricorrendo, ove dieta ed esposizione solari siano inadeguati, a supplementi con sali di calcio e vitamina D3 (e non ai suoi metaboliti idrossilati). La prevenzione delle fratture osteoporotiche deve anche prevedere un adeguato esercizio fisico, la sospensione del fumo e la eliminazione di condizioni ambientali ed individuali favorevoli ai traumi. Non deve essere dimenticato, infine, che tutti i principi attivi non sono privi di effetti collaterali per cui va attentamente valutato il rapporto vantaggi e rischi terapeutici. Inoltre la loro associazione è potenzialmente pericolosa e va pertanto evitata. Per l'applicazione della Nota 79, la valutazione della massa ossea con tecnica DXA o ad ultrasuoni deve essere fatta presso strutture pubbliche o convenzionate con il SSN.

La prescrizione va fatta nel rispetto delle indicazioni e delle avvertenze della scheda tecnica dei singoli farmaci.

**NOTA 79
2011**

Bifosfonati:

- ac. alendronico

- ac. risedronico

- ac. ibandronico

- ac. alendronico

vitamina D3

- raloxifene

-bazedoxifene

- ranelato di

stronzio

- teriparatide

- ormone

paratiroideo

Prima DEXA

Strumento di calcolo

Rispondere alle domande riportate di seguito per calcolare la probabilità di frattura su un periodo di 10 anni con il dato della Densità Minerale Ossea (BMD).



Paese: **Italia** Nome/Ci: [sui fattori di rischio](#)

Questionario:

1. Età (Fra 40 e 90 anni) oppure Data di Nascita
Età: Data di Nascita: A: M: D:

2. Sesso Maschio Femmina

3. Peso (kg)

4. Altezza (cm)

5. Frattura pregressa No Sì

6. Genitori con femore fratturato No Sì

7. Fumatore abituale No Sì

8. Cortisonici No Sì

9. Artrite reumatoide No Sì

10. Osteoporosi secondaria No Sì

11. Alcol: 3 unità o più al giorno No Sì

12. BMD al collo femorale (g/cm²)
T-Score

BMI: 26.8
Probabilità di frattura a 10 anni (%).

Principali (fratture) osteoporotiche	7.8
Frattura d'anca	0.8

Se si dispone di un valore di TBS, clicca qui:

Conversione delle unità di misura del peso

Libbre kg

Conversione delle unità di misura dell'altezza

Pollici cm

00238464

Età	Il modello accetta età comprese tra 40 e 90 anni. Se vengono inserite età inferiori o superiori, il programma calcolerà le probabilità a 40 e 90 anni rispettivamente.
Sesso	Maschio o femmina. Inserire la voce appropriata.
Peso	Riportare il peso in kg.
Altezza	Riportare l'altezza in cm.
Frattura pregressa	Si intende nello specifico una frattura pregressa avvenuta in età adulta spontaneamente o a seguito di un trauma che, in un individuo sano, non avrebbe causato una frattura. Inserire sì o no (v. anche le note sui fattori di rischio).
Genitori con femore fratturato	Questa domanda vuole approfondire la storia familiare relativa alla frattura del femore nei genitori. Rispondere con sì o no.
Fumatore abituale	Rispondere con sì o no se il paziente attualmente fuma o no in modo abituale (v. anche note sui fattori di rischio).
Cortisonici	Rispondere sì se il paziente assume cortisonici per via orale attualmente o li ha assunti per più di tre mesi a una dose di prednisolone di 5 mg al giorno o più (o dosi equivalenti di altri cortisonici) (v. anche note sui fattori di rischio).
Artrite reumatoide	Rispondere sì se il paziente ha ricevuto una diagnosi certa di questa patologia. Altrimenti rispondere no (v. anche note sui fattori di rischio).
Osteoporosi secondaria	Rispondere sì se il paziente presenta patologie strettamente associate all'osteoporosi, quali ad esempio il diabete di tipo 1 (insulino-dipendente), osteogenesis imperfecta in adulti, ipertiroidismo di lunga data non trattato, ipogonadismo o menopausa precoce (prima dei 45 anni), malnutrizione cronica, malassorbimento e malattie croniche del fegato.
Alcol: 3 unità o più al giorno	Rispondere sì se il paziente assume 3 o più unità di alcol al giorno. Un'unità varia leggermente a seconda del Paese da 8 a 10 g di alcol. L'unità è equivalente a un bicchiere standard di birra (285 ml), una dose singola di liquore (30 ml), un bicchiere di vino di media grandezza (120 ml) o una dose di aperitivo (60 ml) (v. anche note sui fattori di rischio).
Densità Minerale Ossea (BMD)	(BMD) Selezionare la marca dell'apparecchio di scansione DXA usato e inserire la BMD effettiva del collo femorale (in g/cm ²). In alternativa, inserire il T-score basato sui dati di riferimento femminili NHANES III. In pazienti senza valori di BMD, il campo deve essere lasciato vuoto (v. anche note sui fattori di rischio) (fornito da Oregon Osteoporosis Center).



2014 Issue, Version 1
Release Date: April 1, 2014

2014

CLINICIAN'S GUIDE TO PREVENTION AND TREATMENT OF OSTEOPOROSIS

Pharmacologic treatment recommendations:

After appropriate evaluation:

- Initiate pharmacologic treatment in those with hip or vertebral (clinical or asymptomatic) fractures.
- Initiate therapy in those with T-scores ≤ -2.5 at the femoral neck, total hip or lumbar spine by dual-energy x-ray absorptiometry (DXA).
- Initiate treatment in postmenopausal women and men age 50 and older with low bone mass (T-score between -1.0 and -2.5, osteopenia) at the femoral neck, total hip or lumbar spine by DXA and a 10-year hip fracture probability ≥ 3 percent or a 10-year major osteoporosis-related fracture probability > 20 percent based on the U.S.-adapted WHO absolute fracture risk model (FRAX®; www.NOF.org and www.shef.ac.uk/FRAX).


Esami di laboratorio

TAB. 1: Esami di I e II livello

Esami di I° Livello

- VES
- Emocromo completo
- Protidemia frazionata
- Calcemia
- Fosforemia
- Fosfatasi alcalina totale
- Creatininemia
- Calciuria delle 24h

Esami di II° Livello

- Calcio ionizzato
 - TSH
 - Paratormone sierico
 - 25-OH-vitamina D sierica
 - Cortisolemia dopo test di soppressione overnight con 1 mg di desametazone 
 - Testosterone totale nei maschi
 - Immunofissazione sierica e/o urinaria
 - Anticorpi anti-transglutaminasi
 - Esami specifici per patologie associate (es.: ferritina e % di saturazione della transferrina, triptasi, ecc.)
- Vista la relativa giovane età della pz??

Nel Luglio 2015

Anna esegue RX torace su consiglio del suo MMG poichè riferisce febbre e tosse da una settimana

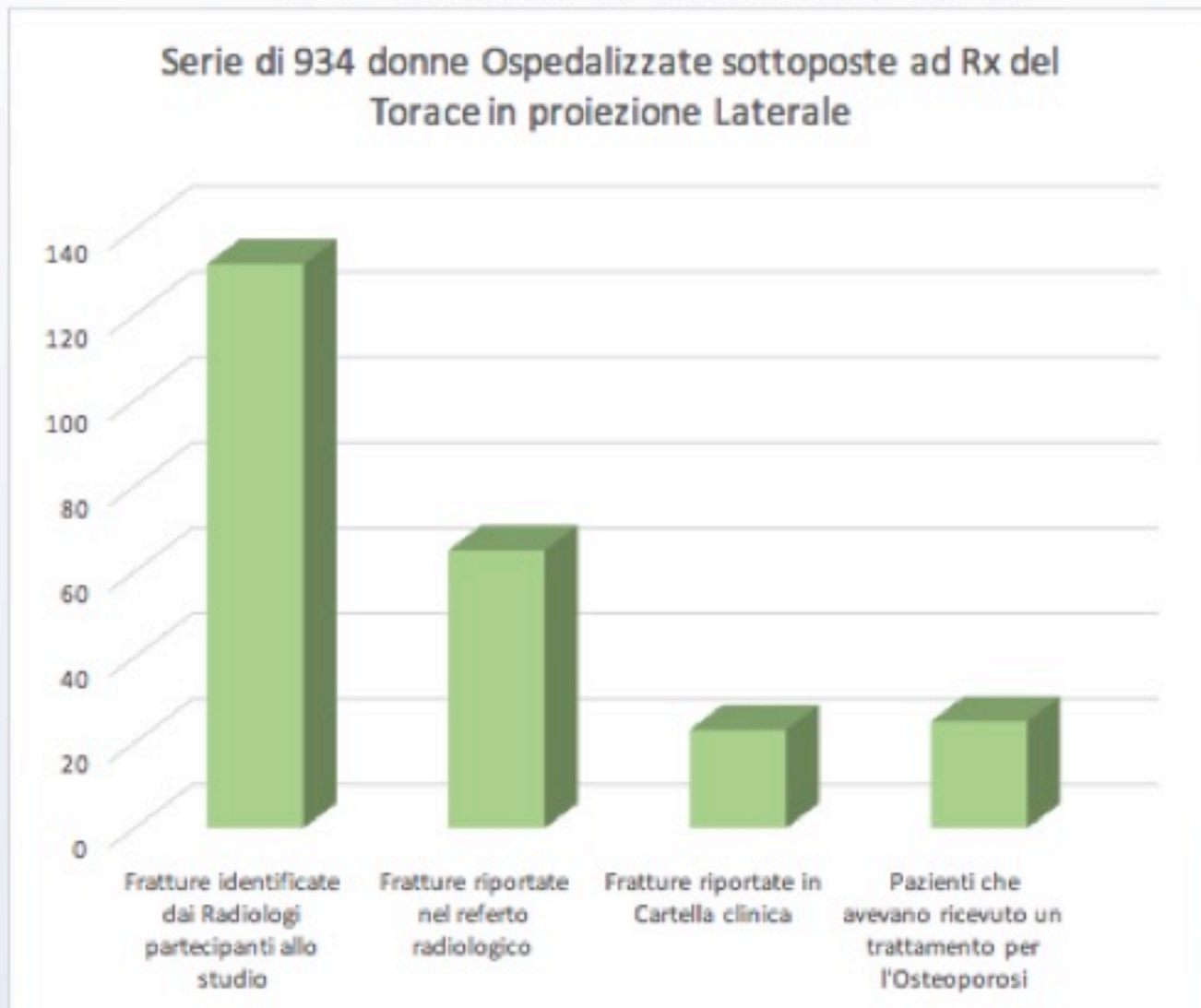
Il radiologo:

Referto Rx torace in due proiezioni: ... tenue addensamento basale dx ...

Nella proiezione laterale si evidenzia quale reperto accessorio una irregolarità della limitante superiore somatica di L1.

Si consiglia RX colonna DLS ed eventuale densitometria ossea (Dexa)

Di cosa Parliamo?



Esami strumentali

Indicazioni per la diagnostica delle fratture vertebrali

Radiografie tradizionali o VFA della colonna sono indicate:

- ogni qualvolta ci sia sintomatologia sospetta per frattura vertebrale: dolore vertebrale intenso, che peggiora con la stazione eretta, anamnestico o in corso
- anche in assenza di sintomatologia:
 - ❖ in tutte le donne >70 anni e uomini >80 anni
 - ❖ in tutte le donne tra 65 e 69 anni e uomini tra 70 e 79 anni quando T-score <-1.5
 - ❖ In donne in post-menopausa e uomini di 50 anni e oltre con specifici fattori di rischio:
 - Pregresse fratture da fragilità
 - Riduzione dell'altezza > 4 cm rispetto alla giovane età o > 2 cm rispetto all'ultimo controllo
 - Marcata riduzione dei valori densitometrici (T-score < -3)
 - Terapia con cortisonici equivalente a >5 mg di prednisone o equivalenti al giorno per >3mesi
 - Patologie concomitanti associate di per sè ad un aumentato rischio di fratture vertebrali

Anna guarisce dalla broncopolmonite e trascorre un breve periodo di vacanza dalla figlia

Ripete dopo circa un mese :

- Rx torace di controllo (non lesioni pleuroparenchimali in atto)
- Rx DLS
- DEXA con valutazione TBS (consigliata dall'Endocrinologo)

L' Rx DLS conferma la fine irregolarità della limitante superiore somatica superiore di L1 e la salienza del profilo corticale superiore, espressione di minimo dislocamento del frammento somatica superiore: minima frattura somatica di L1



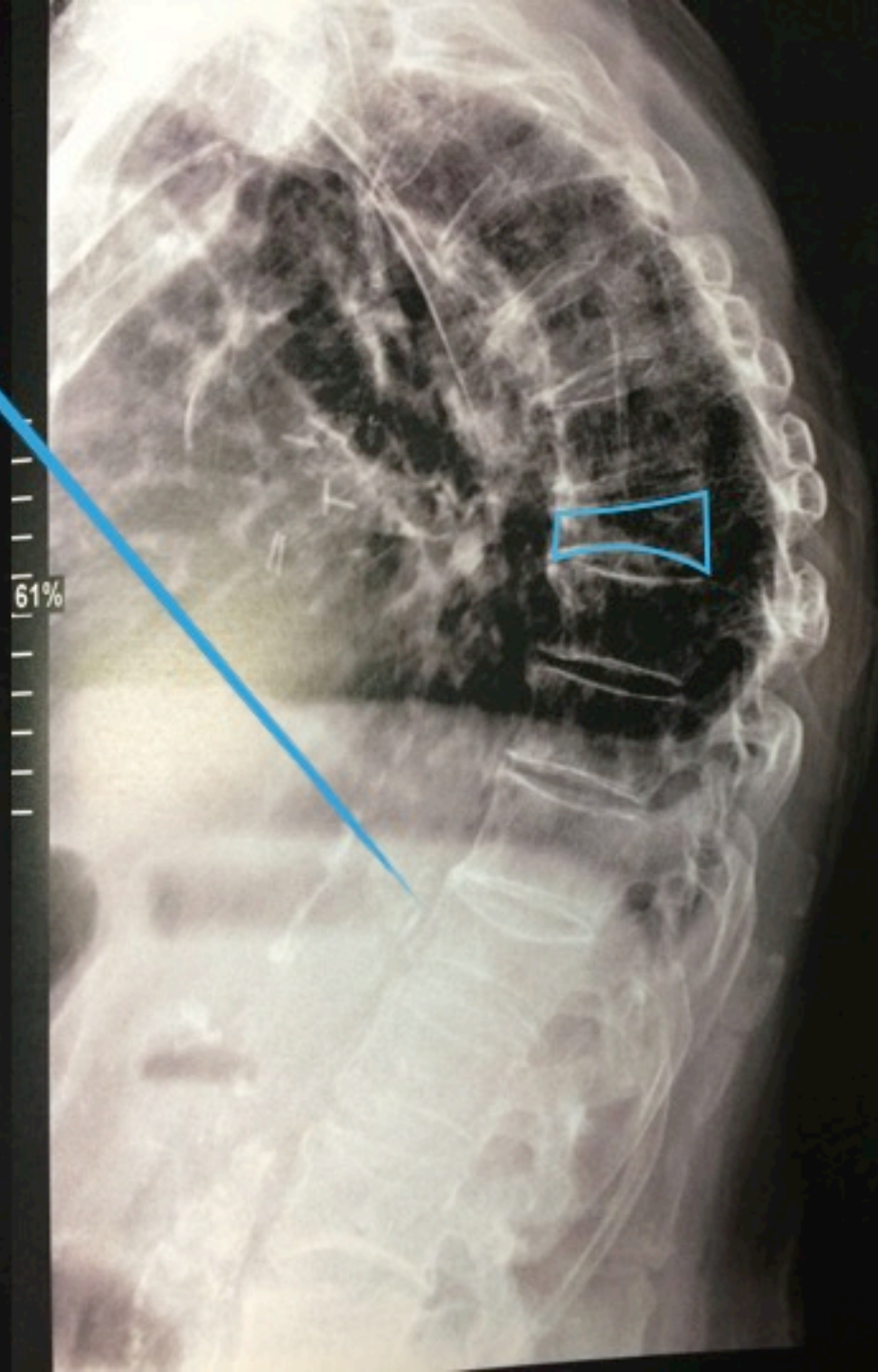
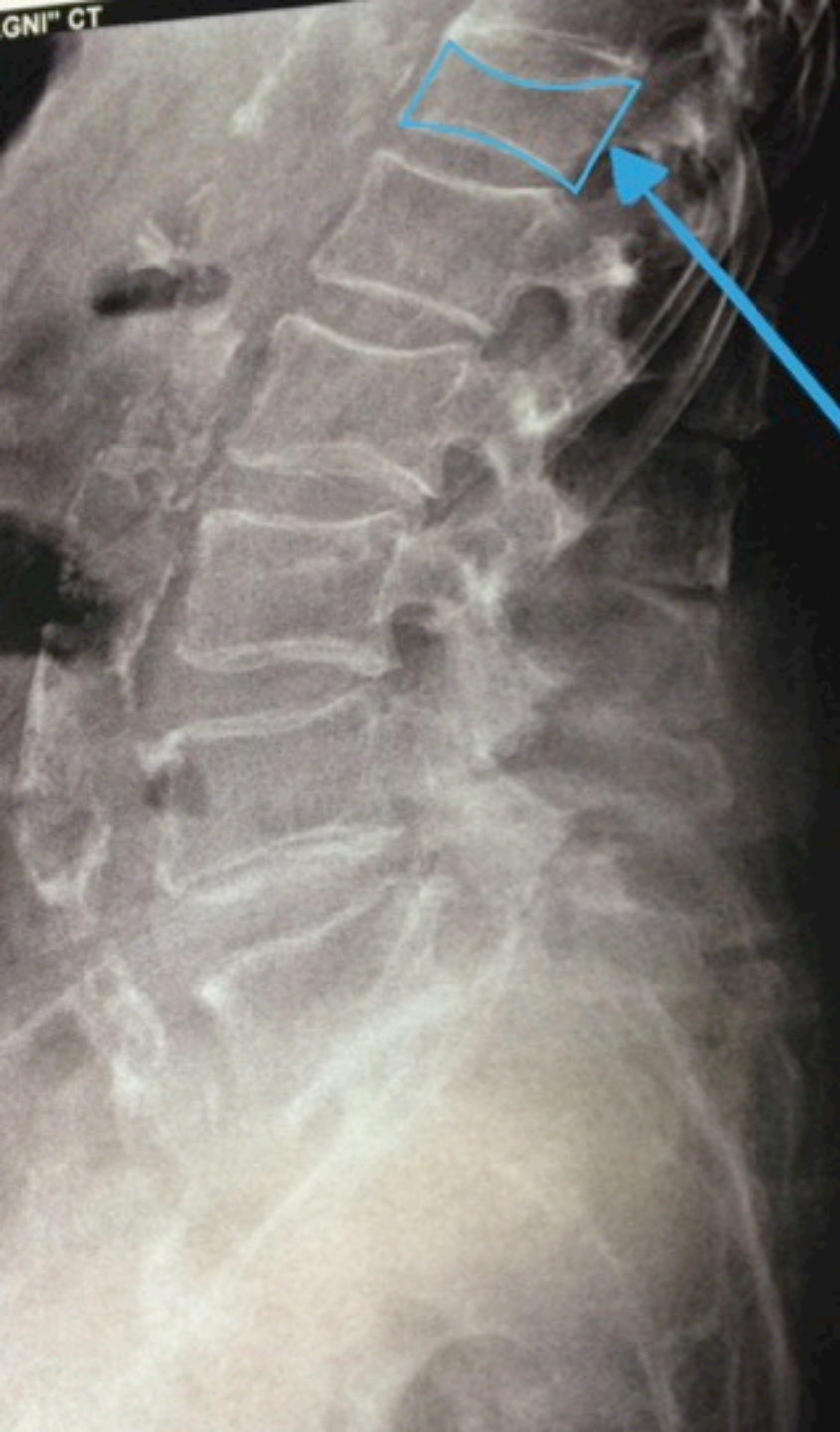
-28%

22.1mm 5.9mm

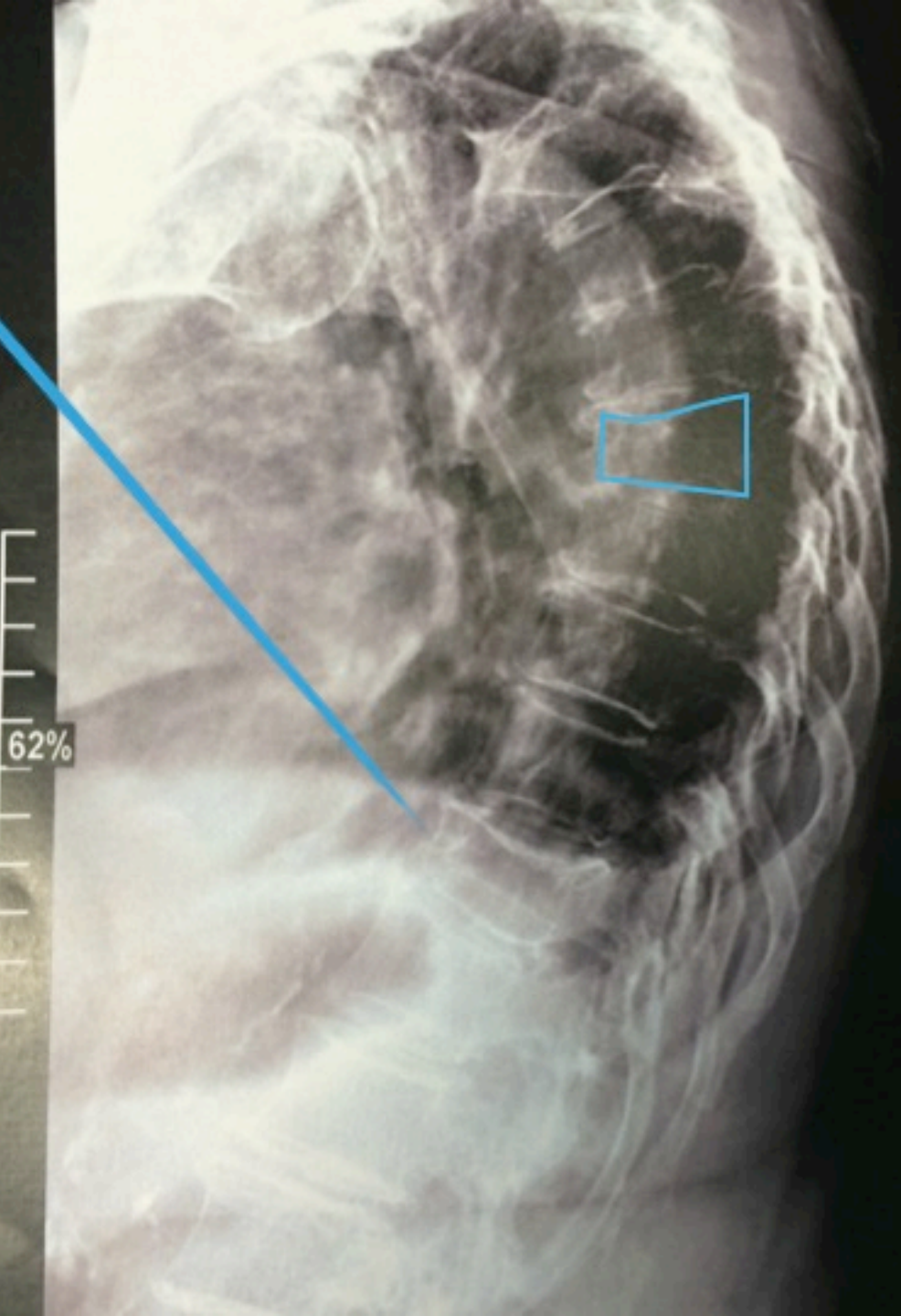
22.1mm 17.5mm

-20,8%

+



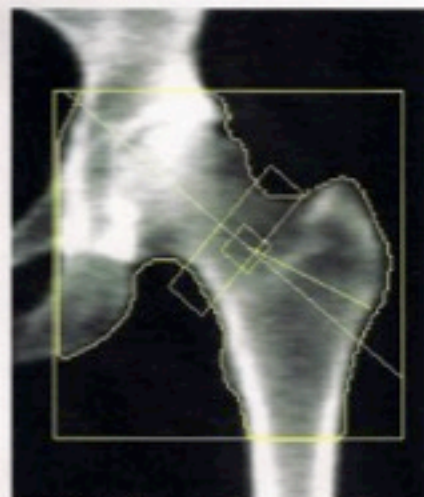
61%



62%

Dopo soli 9 mesi: Nell'Agosto 2015 DEXA con TBS

Referring Physician: tat



k = 1.135, ab = 46.3
187 x 107
NECK: -49 x 15

Scan Information:

Scan Date: 27 August 2015 ID: A0827150C
Scan Type: e Left Hip
Analysis: 27 August 2015 11:12 Version 12.6:3
Left Hip
Operator:
Model: Explorer (S/N 90722)
Comment:

T score -1.2 FN

DXA Results Summary:

Region	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)	T-score	PR (%)	Z-score	AM (%)
Neck	5.01	3.61	0.721	-1.2	85	0.1	102
Troch	10.30	7.30	0.709	0.7	101	1.0	116
Inter	18.27	18.55	1.015	-0.5	92	0.2	103
Total	33.57	29.47	0.878	-0.5	93	0.4	107
Ward's	1.25	0.71	0.564	-1.5	77	0.6	113

Total BMD CV 1.0%, ACF = 0.995, BCF = 0.989, TH = 6.679

WHO Classification: Osteopenia
Fracture Risk: Increased

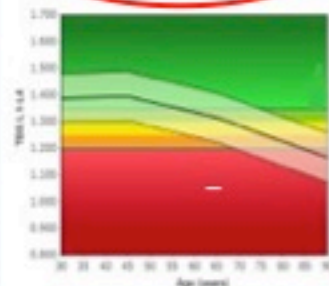
Physician's Comment:

Valori mineralometrici rilevati sul collo femorale sinistro indicativi di osteopenia iniziale.

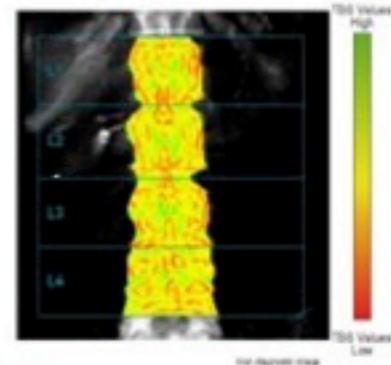
SPINE TBS REPORT

TBS reference graph (*)

TBSL1-L4: 1.080



TBS Mapping



Additional results

Region	TBS	BMD	BMD T-Score
L1	1.330	1.110	-2.2
L2	1.405	1.292	-0.4
L3	1.388	1.288	1.4
L4	1.421	1.387	1.3
L1-L4	1.381	1.302	0.9
L1-L2	1.381	1.285	0.7
L1-L3	1.376	1.180	-0.1
L2-L4	1.411	1.381	1.1
L3-L4	1.407	1.391	1.0
L1-L4	1.405	1.302	1.4

Comments

(*) TBS reference graph for all women (reference from all Caucasian women)

The TBS is derived from the texture of the DEXA image and has been shown to be related to bone microarchitecture and fracture risk. This data provides information independent of BMD values. It is used as a complement to the data obtained from the DEXA analysis and the clinical examination. The TBS score can assist the health care professional in assessment of fracture risk and in monitoring the effect of treatment on patients osteoporosis.

Approved 2014 for "Revised" use. TBS analysis done on 01/11/2015, version 12.6:3. The report was based on the results of a DEXA scan. Before reading this report, the user is not responsible for ensuring that the DEXA examination has been performed by the authorized operator. All users. Date of 2015. After the user TBS image acquisition, the 01/11/2015 date will be.

Hologic

TBS

La prescrizione a carico del SSN è limitata alle seguenti condizioni di rischio di frattura osteoporotica:

- **Prevenzione secondaria in soggetti con pregresse fratture osteoporotiche**
 - **vertebrali o di femore**

Condizione	Trattamento I scelta ^a	II scelta	III scelta
1-2 fratture ^b	Alendronato (± vit.D), Risedronato, Zoledronato ^d ,	Denosumab ^e , Ibandronato, Raloxifene, Bazedoxifene	Stronzio ranelato ^f
≥ 3 fratture	Teriparatide ^g	Denosumab ^e , Zoledronato ^d	Alendronato (± vit.D), Risedronato, Ibandronato Stronzio ranelato ^f
≥ 1 frattura + T-score colonna o femore ^c ≤ -4			
≥ 1 frattura + trattamento > 12 mesi con prednisone o equivalenti ≥ 5 mg/die			
Nuova frattura vertebrale o femorale nonostante trattamento in nota 79 da almeno 1 anno			

- **non vertebrali e non femorali**

+ T-score colonna o femore ≤ -3	Alendronato (± vit.D), Risedronato, Zoledronato ^d ,	Denosumab ^e , Ibandronato, Raloxifene, Bazedoxifene	Stronzio ranelato ^f
---------------------------------	----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

- **Prevenzione primaria in donne in menopausa o uomini di età ≥ 50 anni a rischio elevato di frattura a causa di almeno una delle condizioni sottoelencate:**

Condizione	I scelta ^a	II scelta	III scelta
Trattamento in atto o previsto per > 3 mesi con prednisone equivalente ≥ 5 mg/die	Alendronato (\pm vitD), Risedronato, Zoledronato ^d ,	denosumab	-----
Trattamento in corso di blocco ormonale adiuvante in donne con carcinoma mammario o uomini con carcinoma prostatico	Alendronato (\pm vitD), Risedronato, Zoledronato ^d , Denosumab ^e	-----	-----
T-score colonna o femore ^e ≤ -4	Alendronato (\pm vit.D), Risedronato,	Denosumab ^e , Zoledronato ^d , Ibandronato Raloxifene, Bazedoxifene	Stronzio ranelato ^f
T-score colonna o femore ^h ≤ -3 + almeno una delle seguenti condizioni:			
1) Familiarità per fratture di vertebre o femore			
2) Comorbilità a rischio di frattura (artrite reumatoide o altre connettiviti, diabete, broncopneumopatia cronica)			

Cosa è il TBS ?

Il TBS è un indice strutturale che valuta le variazioni di grigio dei pixel forniti dall'immagine DEXA eseguita a livello della colonna lombare, correla con la micro architettura ossea ed è in grado di predire le fratture da fragilità nel paziente diabetico, indipendentemente dal BMD

REVIEW

JBMR®

Trabecular Bone Score: A Noninvasive Analytical Method Based Upon the DXA Image

Barbara C Silva,¹ William D Leslie,² Heinrich Resch,³ Olivier Lamy,⁴ Olga Lesnyak,⁵ Neil Binkley,⁶ Eugene V McCloskey,⁷ John A Kanis,⁸ and John P Bilezikian¹

¹Metabolic Bone Diseases Unit, Division of Endocrinology, Department of Medicine, College of Physicians and Surgeons, Columbia University, New York, NY, USA

²Department of Medicine, University of Manitoba, Winnipeg, Canada

³Medical Department 8, St. Vincent Hospital Vienna, Academic Teaching Hospital of the Medical University Vienna, Vienna, Austria

⁴Center of Bone Diseases, Lausanne University Hospital, Lausanne, Switzerland

⁵Department of Family Medicine, Ural State Medical Academy, Yekaterinburg, Russian Federation

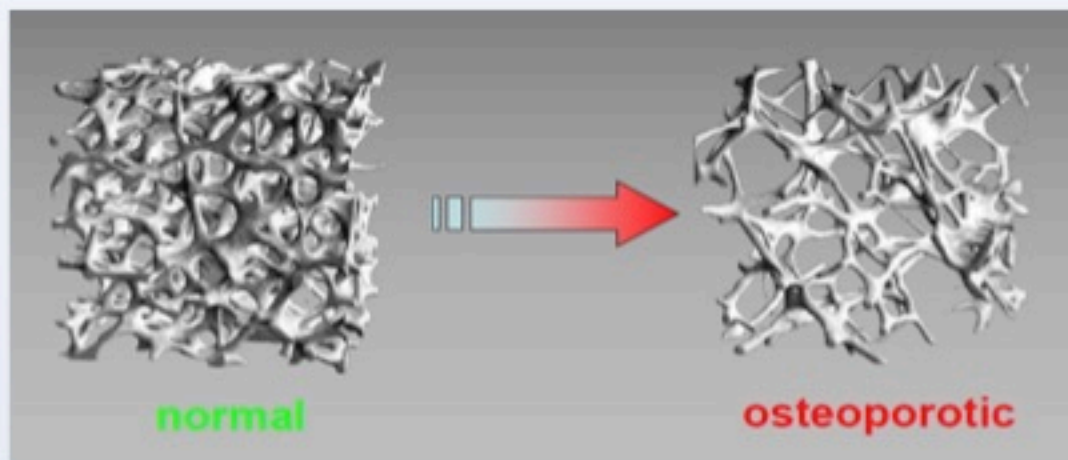
⁶Osteoporosis Clinical Research Program, University of Wisconsin, Madison, WI, USA

⁷University of Sheffield, Metabolic Bone Centre, Northern General Hospital, Sheffield, United Kingdom

⁸WHO Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom

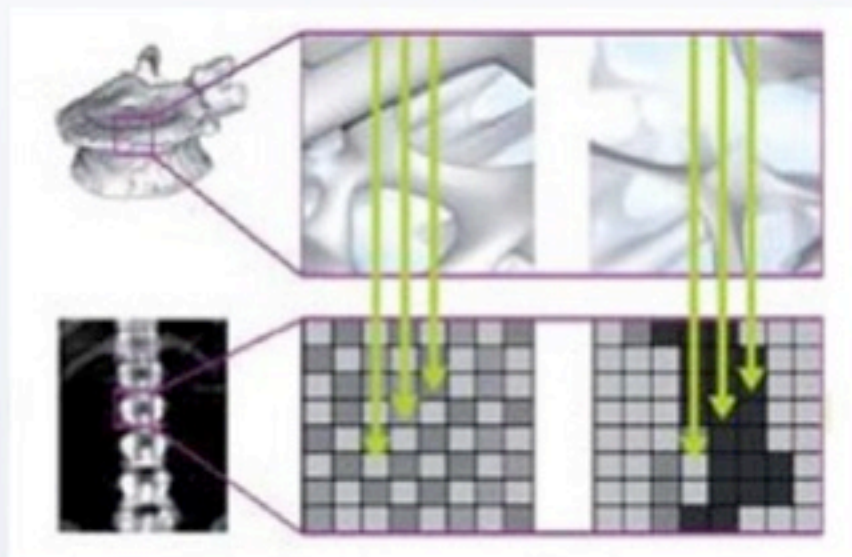
TBS (Trabecular Bone Score): Studio della microarchitettura dell'osso

Il **TBS** non è una misurazione fisica diretta della microarchitettura dell'osso ma è un **indice quantitativo** elaborato dalla proiezione di una struttura tridimensionale in una bidimensionale che classifica lo stato di microarchitettura dell'osso e viene calcolato congiuntamente al risultato densitometrico lombare senza dover eseguire ulteriori specifici esami.



Il densitometro osseo produce un'immagine che viene analizzata per determinare la densità minerale ossea del paziente.

Questa stessa immagine viene ri-analizzata da un algoritmo che calcola un indice TBS dalle variazioni d'intensità dei pixel.



L'immagine proiettata dal densitometro di un osso con buona struttura trabecolare differisce da una con struttura degradata per via della distribuzione dei pixel e dell'ampiezza delle variazioni d'intensità dei pixel.

TBS: Come interpretare i numeri ?

BMD	TBS
normal T-score ≥ -1	normal TBS ≥ 1.350
low bone mass $-1 < \text{T-score} < -2.5$	partially degraded $1.200 < \text{TBS} < 1.350$
osteoporosis T-score ≤ -2.5	degraded TBS ≤ 1.200

A Meta-Analysis of Trabecular Bone Score in Fracture Risk Prediction and Its Relationship to FRAX

Eugene V McCloskey,¹ Anders Odén,¹ Nicholas C Harvey,² William D Leslie,³ Didier Hans,⁴ Helena Johansson,¹ Reinhard Barkmann,⁵ Stephanie Boutroy,⁶ Jacques Brown,⁷ Roland Chapurlat,⁶ Petra JM Elders,⁸ Yuki Fujita,⁹ Claus-C Glüer,⁵ David Goltzman,¹⁰ Masayuki Iki,⁹ Magnus Karlsson,¹¹ Andreas Kindmark,¹² Mark Kotowicz,¹³ Norio Kurumatani,¹⁴ Timothy Kwok,¹⁵ Oliver Lamy,⁴ Jason Leung,¹⁵ Kurt Lippuner,¹⁶ Östen Ljunggren,¹² Mattias Lorentzon,^{17,18} Dan Mellström,^{17,18} Thomas Merlijn,⁸ Ling Oei,¹³ Claes Ohlsson,¹⁸ Julie A Pasco,¹³ Fernando Rivadeneira,¹⁹ Björn Rosengren,¹¹ Elisabeth Sornay-Rendu,⁶ Pawel Szulc,⁶ Junko Tamaki,²⁰ and John A Kanis¹

¹Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield Medical School, Sheffield, UK

²MRC Lifecourse Epidemiology Unit, University of Southampton, Southampton, UK

³University of Manitoba, Winnipeg, Canada

⁴Lausanne University Hospital, Center of Bone Diseases, Lausanne, Switzerland

⁵Sektion Biomedizinische Bildgebung Klinik für Diagnostische Radiologie, Kiel, Germany

⁶INSERM UMR 1033 and Lyon University, E Herriot Hospital (HEH), Lyon, France

⁷Department of Rheumatology, Laval University, Québec, Canada

⁸Department of General Practice and Elderly Care Medicine, VU University Medical Center, Amsterdam, The Netherlands

⁹Department of Public Health, Kinki University Faculty of Medicine, Osaka, Japan

¹⁰Department of Medicine, McGill University Health Centre and McGill University, Montreal, Canada

¹¹Clinical and Molecular Osteoporosis Research Unit, Department of Clinical Sciences, Lund University, Malmö, and Department of Orthopaedics, Skåne University Hospital, Malmö, Sweden

¹²Department of Medical Sciences, Uppsala University Hospital, Uppsala, Sweden

¹³Epi-Centre for Healthy Ageing, School of Medicine, Deakin University, Geelong, Australia

¹⁴Department of Community Health and Epidemiology, Nara Medical University School of Medicine, Nara, Japan

¹⁵Jockey Club Centre for Osteoporosis Care and Control, the Chinese University of Hong Kong, Hong-Kong, China

¹⁶Department of Osteoporosis, Inselspital, Berne University Hospital, Bern, Switzerland

¹⁷Geriatric Medicine, Department of Internal Medicine and Clinical Nutrition, Institute of Medicine, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

¹⁸Center for Bone Research at the Sahlgrenska Academy, Institute of Medicine, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden

¹⁹Department of Internal Medicine and Department of Epidemiology, Erasmus University Medical Center, Rotterdam, the Netherlands

²⁰Department of Hygiene and Public Health, Osaka Medical College, Osaka, Japan

FRAX AGGIUSTATO DAL TBS?

	Change to MOP probability	Change to HF probability
If L1-L4 TBS is in the lowest tertile:	Increase 25%*	Increase 30%*
If L1-L4 TBS is in the middle tertile	No change	No change
If L1-L4 TBS is in the highest tertile:	Decrease 21%*	No change

* *WD. Leslie et al.. Lumbar Spine TBS is a FRAX Independent Risk Factor for Fracture: The Manitoba BMD Cohort. ISCD Annual meeting 2013. Tampa. Florida.*

Prima DEXA

FRAX aggiustato con TBS

[Sito web WHO FRAX](#)[Cos'è il TBS?](#)[Strumento di calcolo](#)[Riferimenti](#)[Sito web TBS](#)

Italiano



Strumento di calcolo

Paese:	Italia
Nome/Ci:	mmmmm
Età:	60
Sesso:	Femmina
BMI (kg/m ²):	26.8

Per favore inserite il Trabecular Bone Score per il calcolo della probabilità di frattura su un periodo di dieci anni aggiustato con TBS

TBS della colonna lombare:

Attenzione: I valori TBS sono precisi solo per pazienti (uomini e donne) con un BMI nella gamma [15 – 37 kg/m²]

Probabilità del rischio di frattura a 10 anni (%) aggiustata con TBS



Principali (fratture) osteoporotiche: 12

Frattura d'anca: 1.6

00004651

Soggetti con rischio di fratture valutati

Seconda DEXA

Strumento di calcolo

Rispondere alle domande riportate di seguito per calcolare la probabilità di frattura su un periodo di 10 anni con il dato della Densità Minerale Ossea (BMD).



Paese: **Italia** Nome/Ci: [sui fattori di rischio](#)

Questionario:

1. Et  (Fra 40 e 90 anni) oppure Data di Nascita
Et : Data di Nascita: A: M: D:

2. Sesso Maschio Femmina

3. Peso (kg)

4. Altezza (cm)

5. Frattura pregressa S  No

6. Genitori con femore fratturato No S 

7. Fumatore abituale No S 

8. Cortisonici No S 

9. Artrite reumatoide No S 

10. Osteoporosi secondaria No S 

11. Alcol: 3 unit  o pi  al giorno No S 

12. BMD al collo femorale (g/cm²)
T-Score

BMI: 26.8
Probabilit  di frattura a 10 anni (%).
con BMD

Principali (fratture) osteoporotiche	14
Frattura d'anca	1.7

Se si dispone di un valore di TBS, clicca qui:

Conversione delle unit  di misura del peso

Libbre kg

Conversione delle unit  di misura dell'altezza

Pollici cm

00235717

Individui con rischio di frattura valutato dal 1^o giugno 2011

Seconda DEXA

FRAX aggiustato con TBS

Sito web WHO FRAX

Cos'è il TBS?

Strumento di calcolo

Riferimenti

Sito web TBS

Italiano

Strumento di calcolo

Paese: Italia
Nome/CI: -
Età: 61
Sesso: Femmina
BMI (kg/m²): 26.8

Per favore inserite il Trabecular Bone Score per il calcolo della probabilità di frattura su un periodo di dieci anni aggiustato con TBS

TBS della colonna lombare:

Attenzione: I valori TBS sono precisi solo per pazienti (uomini e donne) con un BMI nella gamma [15 – 37 kg/m²]

Probabilità del rischio di frattura a 10 anni
(%) aggiustata con TBS



Principali (fratture) osteoporotiche: 19

Frattura d'anca: 3.1



00004290

Soggetti con rischio di fratture valutati
dal 15 Aprile 2015

[NUOVA VISITA](#)

[CERCA](#)

[STATISTICHE](#)

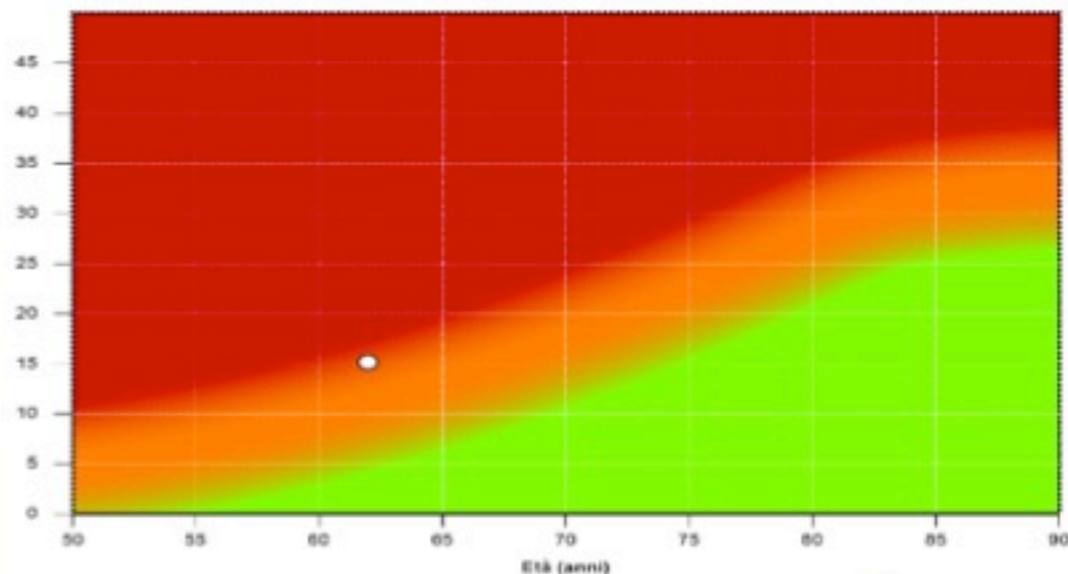
[IMPOSTAZIONI](#)

[L'ALGORITMO](#)

[DEFRA CALC](#)

[SUPPORTO E ASSISTENZA](#)

HOME / MARCELLO SCIARAFFIA: REPORT VISITA



Rischio di fratture maggiori a 10 anni: 15%

- LEGENDA:**
- valore attuale
 - ✕ valore per terapia prescritta correttamente assunta (*)
 - valore visite precedenti

NOTE: Eligibile nota 79.

(*) Il rischio di fratture maggiori diminuisce rispetto a quanto riportato nei pazienti in trattamento farmacologico per valori variabili.

PAZIENTE: M M M M M M

ETÀ: 62

PESO: 73 Kg

ALTEZZA: 165 cm

FUMO: Si (<10)

CORTISONICI: No

ALCOOL: No

STORIA FAMILIARE: Si

PREGRESSE FRATTURE: Si (1)

**PREGRESSE FRATTURE
NON TRAUMATICHE:** No

**ARTRITE REUMATOIDE
E ALTRE CONNETTIVITI:** No

BMD: Femore collo

TSCORE: -1,20

TSCORE COLONNA: n.d.

SCTX: n.d.



SCARICA



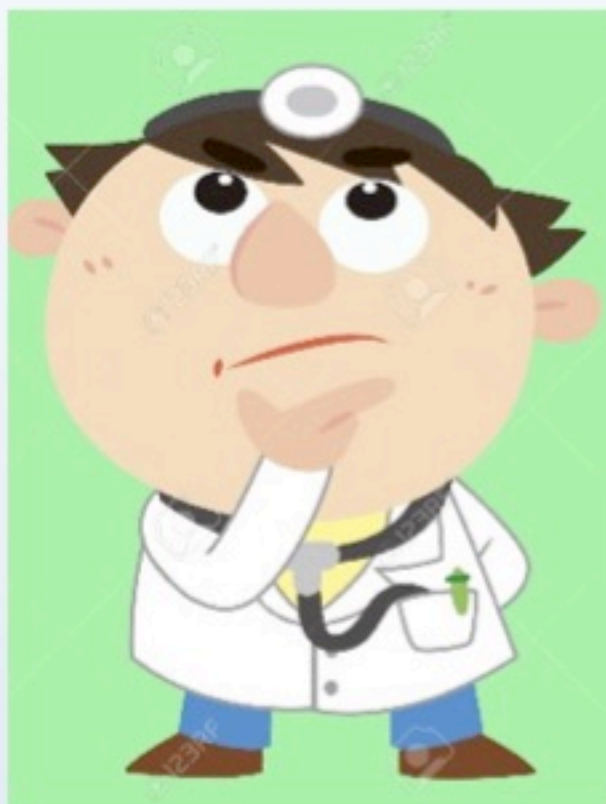
STAMPA

Attualmente nei pazienti diabetici il calcolo del rischio di frattura eseguito col **FRAX** risulta più adeguato rispetto al **DeFra** *per l'inclusione del TBS* che ancora il DeFra non considera

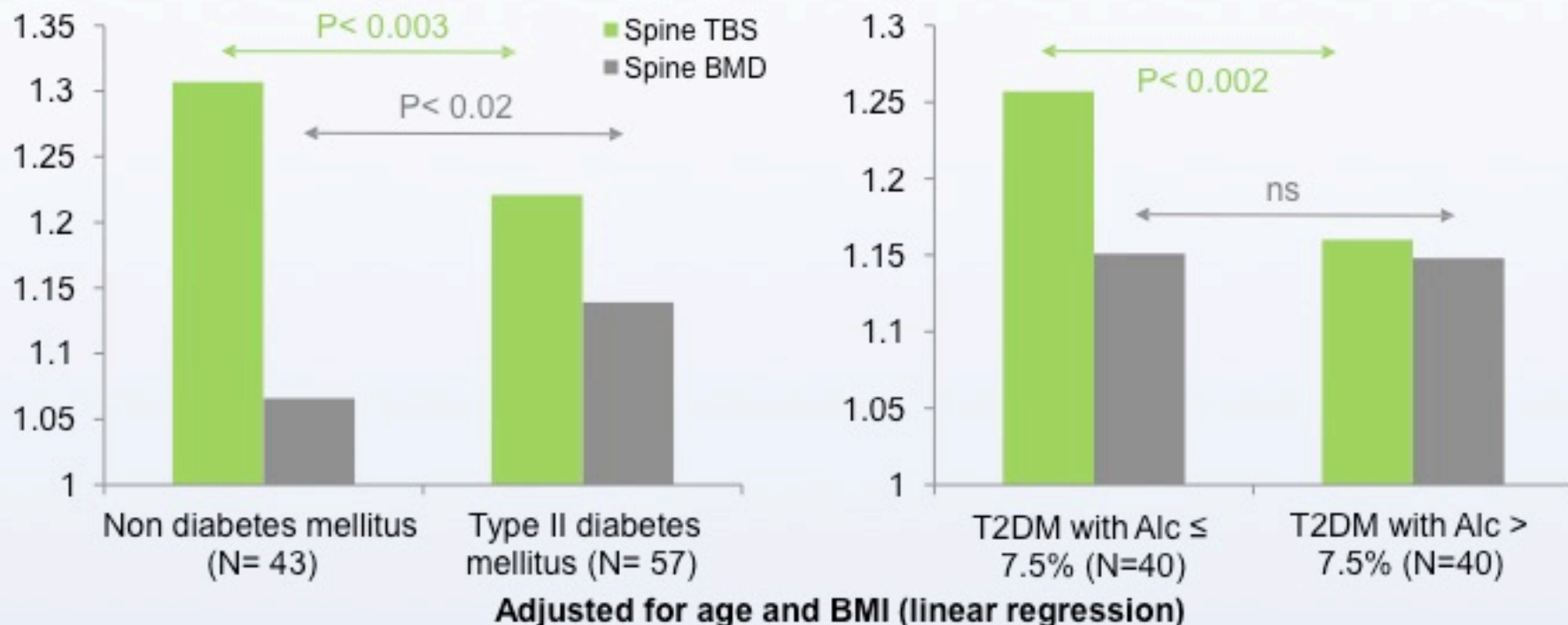
Ma entrambi comunque non considerano il diabete come fattore di rischio

Cosa avremmo **potuto** prescrivere alla paziente dopo aver valutato la prima dexa ?

Cosa prescriviamo alla paziente dopo la seconda serie di accertamenti ?

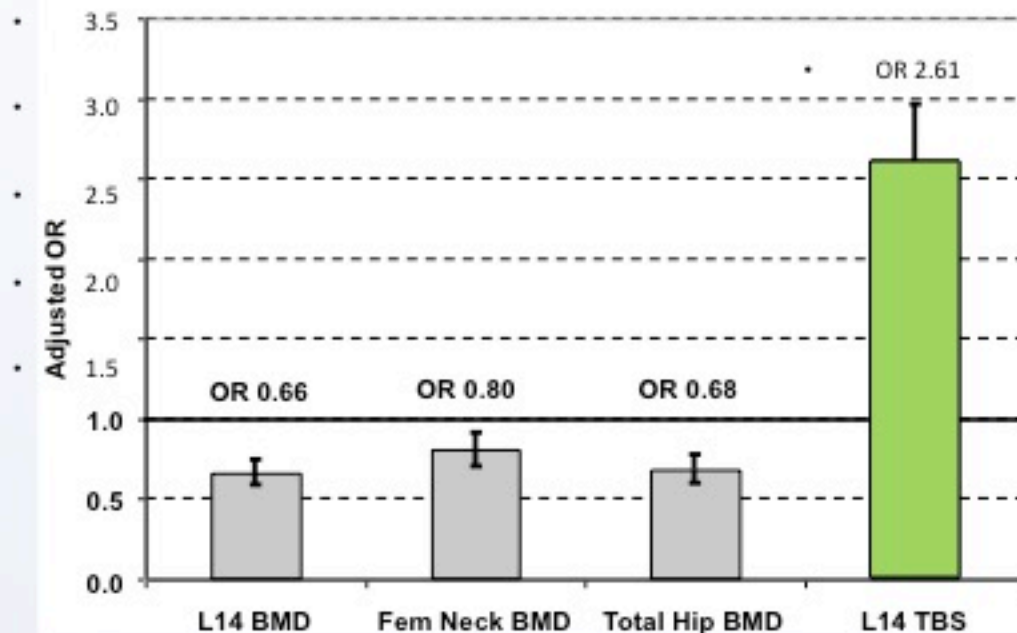


Qualità dell'osso nel diabete mellito tipo 2



Nei pazienti affetti da diabete tipo 2 il TBS è più basso ed associato ad uno scarso compenso glicemico. L'anomala architettura trabecolare può aiutarci a spiegare il paradosso dell'incidenza maggiore di fratture nonostante un più alto BMD nei pazienti affetti da diabete tipo 2

TBS è più sensibile del BMD nel rischio di fratture correlato al diabete



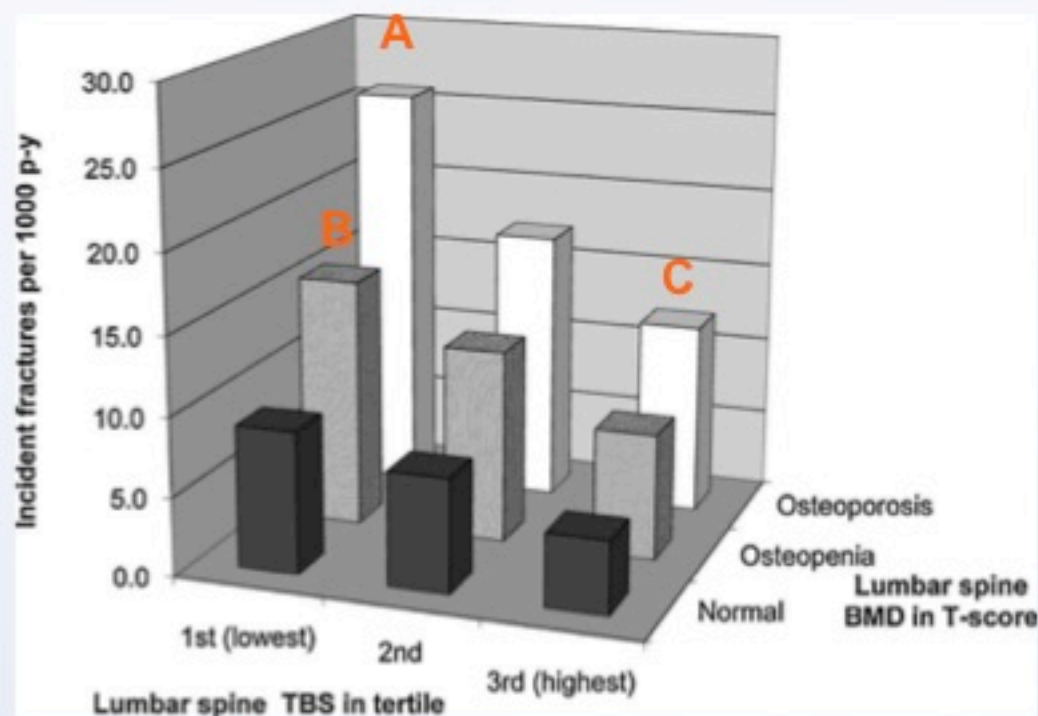
LS TBS predice fratture nei pazienti con diabete (adjusted HR 1.27, 95%CI 1.10-1.46) e senza diabete (HR 1.31, 95%CI 1.24-1.38).

Odds ratios (95% CI bars) for lowest vs highest tertile according to presence of diabetes (adjusted for age, BMI, osteoporosis therapy, glucocorticoids, prior fracture, rheumatoid arthritis, COPD, alcohol abuse).

BMD ed il TBS sono complementari ?

Major OP Fractures – (GEHC-Lunar DXA system)

Quando il BMD da solo non basta, la combinazione di BMD + TBS riesce ad identificare i pazienti con alto rischio di frattura anche quando essi sono posizionati nell'area osteopenica

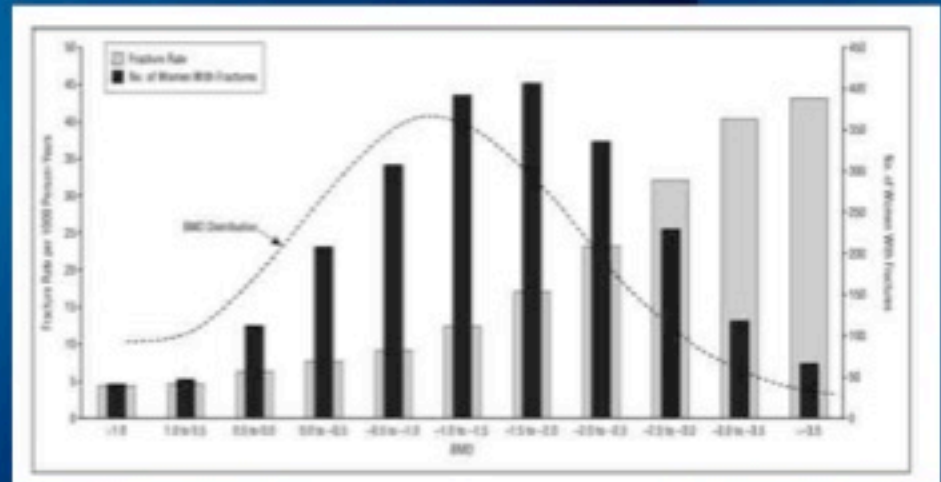


A: Il TBS identifica pazienti osteoporotici al pari del BMD

B-C: I pazienti osteopenici con un basso TBS hanno un più alto rischio di fratture rispetto ai pazienti con un normale TBS

Visto inoltre che....

NORA STUDY



Il 40% delle frattura avviene nelle donne osteopeniche e non nelle osteoporotiche

Siris et al, Arch Intern Med 164: 1108-1112, 2004

The utility of lumbar spine trabecular bone score and femoral neck bone mineral density for identifying asymptomatic vertebral fractures in well-compensated type 2 diabetic patients

V. V. Zhukouskaya^{1,2} · C. Ellen-Vainicher^{1,2} · A. Gaudio³ · F. Privitera³ · E. Cairoli^{1,2} ·
E. M. Ulivieri⁴ · S. Palmieri^{1,2} · V. Morelli^{1,2} · V. Grancini^{1,2} · E. Orsi^{1,2} · B. Masserini¹ ·
A. M. Spada^{1,2} · C. E. Fiore³ · I. Chiodini^{1,2}

Received: 23 December 2014 / Accepted: 12 June 2015 / Published online: 3 July 2015
© International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation 2015

Abstract

Summary The objective of the study was to evaluate the usefulness of trabecular bone score (TBS) and bone mineral density (BMD) for identifying vertebral fractures (Vfx) in well-compensated type 2 diabetic (T2D) patients. TBS and femoral neck BMD below certain cutoffs may be useful for identifying Vfx in well-compensated T2D patients.

Introduction In T2D, the prevalence of Vfx is increased, especially in poorly compensated and complicated diabetic patients. The possibility of predicting the fracture risk in T2D patients by measuring BMD and TBS, an indirect parameter of bone quality, is under debate. Therefore, the objective was to evaluate the usefulness of TBS and BMD for identifying Vfx in well-compensated T2D patients.

Methods Ninety-nine T2D postmenopausal women in good metabolic control (glycosylated haemoglobin 6.8 ± 0.7 %) and 107 control subjects without T2D were evaluated. In all subjects, we evaluated the following: the BMD at the lumbar spine (LS) and the femoral neck (FN); the TBS by dual X-ray absorptiometry; and Vfx by radiography. In T2D subjects,

the presence of diabetic retinopathy, neuropathy, and nephropathy was evaluated.

Results T2D subjects had increased Vfx prevalence (34.3 %) as compared to controls (18.7 %) ($p=0.01$). T2D subjects presented higher BMD (LS -0.8 ± 1.44 , FN -1.06 ± 1.08), as compared to controls (LS -1.39 ± 1.28 , $p=0.002$; FN -1.45 ± 0.91 , $p=0.006$, respectively). TBS was not different between diabetics and controls. In fractured T2D patients, LS-BMD, FN-BMD, and TBS were reduced (-1.2 ± 1.44 ; -1.44 ± 1.04 ; 1.072 ± 0.15) and the prevalence of retinopathy (15.4 %) was increased than in nonfractured T2D subjects (-0.59 ± 1.4 , $p=0.035$; -0.87 ± 1.05 , $p=0.005$; 1.159 ± 0.15 , $p=0.006$; 1.8 %, $p=0.04$, respectively). The combination of TBS <1.130 and FN-BMD less than -1.0 had the best diagnostic accuracy for detecting T2D fractured patients (SP 73.8 %, SN 63.6 %, NPV 78.9 %, PPV 56.8 %).

Conclusions TBS and FN-BMD below certain cutoffs may be useful for identifying Vfx in well-compensated T2D patients.

Keywords Diabetes-related osteoporosis · Trabecular bone score · Vertebral fractures

2015 ISCD Position Development Conference



Fracture Risk Prediction by Non-BMD DXA Measures: the 2015 ISCD Official Positions Part 2: Trabecular Bone Score

Barbara C. Silva,^{,1} Susan B. Broy,² Stephanie Boutroy,³ John T. Schousboe,⁴
John A. Shepherd,⁵ and William D. Leslie^{6,7}*

¹Endocrinology Division, Department of Medicine, Santa Casa and Felício Rocho Hospital, and UNI-BH, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil; ²Department of Medicine, Rosalind Franklin School of Medicine, Chicago Medical School, North Chicago, IL, USA; ³INSERM U1033, University of Lyon, Lyon, France; ⁴Park Nicollet Clinic, HealthPartners, Division of Health Policy and Management, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA; ⁵Department of Radiology and Biomedical Imaging, UCSF School of Medicine, San Francisco, CA, USA; ⁶Department of Medicine, University of Manitoba, Winnipeg, Canada; and ⁷Department of Radiology, University of Manitoba, Winnipeg, Canada

**Fracture Risk Prediction by Non-BMD DXA Measures:
the 2015 ISCD Official Positions
Part 2: Trabecular Bone Score**

**Question: Is It Appropriate to Use TBS to
Initiate Treatment in Clinical Practice?**

ISCD Official Position

- TBS should not be used alone to determine treatment recommendations in clinical practice.
Grade: Good-A-W
- TBS can be used in association with FRAX and BMD to adjust FRAX-probability of fracture in postmenopausal women and older men.
Grade: Good-B-W

Fracture Risk Prediction by Non-BMD DXA Measures:
the 2015 ISCD Official Positions
Part 2: Trabecular Bone Score

Summary

In conclusion, TBS is a gray-level textural index derived from the LS DXA image that is measured by dedicated software in the same region of interest as the LS BMD measurement. Studies in postmenopausal women and older men involving a large number of subjects have consistently shown that low TBS is associated with an increase in both prevalent and incident fragility fractures. The ability of TBS to predict fracture risk is partially independent of central DXA BMD, clinical risk factors, and fracture probability estimated by FRAX. Based on these findings, TBS may be used to assess fracture risk in clinical practice and can be used in association with FRAX and BMD to adjust FRAX-probability of fracture, guiding treatment decisions. On the other hand, TBS should not be used alone to determine treatment recommendations, and it is not useful for monitoring bisphosphonate treatment in postmenopausal women with osteoporosis. Further research is needed to evaluate how change in TBS relates to fracture risk reduction in individuals treated with antiosteoporotic agents other than bisphosphonates. Finally, TBS is associated with fracture risk in diverse conditions related to bone fragility and can be used to assess major osteoporotic fracture risk in postmenopausal women with diabetes.

Sulla scorta delle evidenze ad oggi raccolte possiamo in sintesi affermare che vi è consenso :

- ✓ Sulla presenza di alterazioni qualitative del tessuto osseo provocate dalla malattia diabetica
- ✓ Sulla presenza di difetto osteoformativo nel diabete mellito tipo 2
- ✓ Sul fatto che la densità minerale ossea (BMD) sia un predittore insufficiente nel rischio di frattura nel T2DM e che vi siano ormai posizioni ufficiali delle Società Scientifiche sull'uso del TBS (Trabecular Bone Score) associato alla DEXA per predire meglio il rischio di frattura nei pazienti diabetici
- ✓ Essendo sottostimato il rischio di frattura nei pazienti diabetici sarebbe opportuno eseguire RX della colonna in alcune sottoclassi di pazienti diabetici
- ✓ Sull'opportunità di correggere e **normalizzare** un eventuale introito insufficiente di calcio ed il **deficit vitaminico D** presente nel 90% dei diabetici

- ✓ Sull'efficacia della terapia farmacologica con bisfosfonati per la prevenzione /terapia dell'osteoporosi e delle sue complicanze nel diabete mellito mentre per quanto riguarda il Denosumab non vi sono ancora dati consistenti a riguardo.
Appare comunque un'incongruenza fisiopatologica l'uso di antirassorbitivi in presenza di turnover diminuito.
Da un punto di vista fisiopatologico e concettuale sembrerebbe più indicata la terapia anabolica (teriparatide)
- ✓ Su non utilizzare i Glitazonici nella terapia del diabete mellito tipo 2.
- ✓ Nel raccomandare di valutare complessivamente tutti i fattori di rischio per frattura non dimentichiamo che attualmente nel diabete mellito tipo 2 la valutazione del rischio di frattura fornita dagli attuali algoritmi (FRAX e DeFra) risulta essere sottostimata e che la sola misurazione della sola BMD costituisce comunque un dato insufficiente

Per concludere si può affermare che l'osteoporosi associata alle fratture è da considerarsi una complicanza metabolica del diabete mellito a tutt'oggi sottostimata