



Publication lay summary

Wölfel EM, Bartsch B, Koldehoff J, Fiedler IAK, **Dragoun-Kolibova S**, Schmidt FN, Krug J, **Lin MC**, Püschel K, Ondruschka B, Zimmermann EA, Jelitto H, Schneider G, Gludovatz B, Busse B. When Cortical Bone Matrix Properties Are Indiscernible between Elderly Men with and without Type 2 Diabetes, Fracture Resistance Follows Suit. *JBMR Plus*. 2023 Dec 1;7(12):e10839. doi: [10.1002/jbm4.10839](https://doi.org/10.1002/jbm4.10839).

English

Age-related chronic diseases are on the rise as the global population ages and certain lifestyle choices are made. Among these diseases, Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is affecting several hundred million people worldwide with a variety of symptoms including that bones of individuals with T2DM are more prone to fracture. However, this risk of having a fracture for people with T2DM cannot be detected clinically using the standard parameter of bone mineral density (BMD) - which is generally used to determine fracture risk. To find out what makes bones of individuals with T2DM more fragile, we used small micrometer-sized bone samples from male individuals with or without T2DM. First, we utilized advanced analyses to measure parameters of the bone matrix components - bone mineral and bone collagen. Then we performed fracture tests on the same samples. Our results showed no differences in any of the measurements taken. Therefore, we support the notion that not all individuals with T2DM are having weak bones and are at risk of having a fracture more easily. Furthermore, there might be a group among the T2DM individuals that is more at risk and further research should focus on advanced analyses to assess bone matrix components to help identify those.

Français

Les maladies chroniques liées à l'âge sont en augmentation du fait du vieillissement de la population mondiale et de certains choix de mode de vie. Parmi ces maladies, le diabète sucré de type 2 (DT2) touche plusieurs centaines de millions de personnes dans le monde et présente divers symptômes, notamment une plus grande propension à la fracture des os chez les personnes atteintes de DT2. Cependant, ce risque de fracture chez les personnes atteintes de DT2 ne peut être détecté cliniquement à l'aide du paramètre standard de la densité minérale osseuse (DMO), qui est généralement utilisé pour déterminer le risque de fracture. Pour déterminer ce qui rend les os des personnes atteintes de DT2 plus fragiles, nous avons utilisé de petits échantillons d'os de la taille d'un micromètre prélevés sur des hommes atteints ou non de DT2. Tout d'abord, nous avons utilisé des analyses avancées pour mesurer les paramètres des composants de la matrice osseuse - le minéral osseux et le collagène osseux. Ensuite, nous avons effectué des tests de fracture sur les mêmes échantillons. Nos résultats n'ont montré aucune différence dans les mesures effectuées. Par conséquent, nous soutenons l'idée que toutes les personnes atteintes de DT2 n'ont pas des os fragiles et risquent de se fracturer plus facilement. En outre, il pourrait y avoir un groupe parmi les personnes atteintes de DT2 qui est plus à risque et les recherches futures devraient se concentrer sur des analyses avancées pour évaluer les composants de la matrice osseuse afin d'aider à identifier ces personnes.



Deutsch

Altersbedingte chronische Krankheiten sind auf dem Vormarsch, da die Weltbevölkerung altert und bestimmte Lebensstilentscheidungen getroffen werden. Zu diesen Krankheiten gehört der Typ-2-Diabetes mellitus (T2DM), von dem weltweit mehrere hundert Millionen Menschen betroffen sind und der eine Reihe von Symptomen aufweist, darunter auch, dass die Knochen von Menschen mit T2DM anfälliger für Frakturen sind. Dieses Frakturrisiko für Menschen mit T2DM lässt sich jedoch klinisch nicht mit dem Standardparameter der Knochenmineraldichte (BMD) nachweisen, der im Allgemeinen zur Bestimmung des Frakturrisikos verwendet wird. Um herauszufinden, was die Knochen von Menschen mit T2DM brüchiger macht, haben wir kleine mikrometergroße Knochenproben von männlichen Personen mit und ohne T2DM verwendet. Zunächst haben wir mit Hilfe fortschrittlicher Analysen Parameter der Knochenmatrixkomponenten - Knochenmineral und Knochenkollagen - gemessen. Dann führten wir mit denselben Proben Bruchtests durch. Unsere Ergebnisse zeigten keine Unterschiede bei den durchgeführten Messungen. Daher unterstützen wir die Annahme, dass nicht alle Personen mit T2DM schwache Knochen haben und einem höheren Frakturrisiko ausgesetzt sind. Darüber hinaus könnte es unter den T2DM-Personen eine Gruppe geben, die stärker gefährdet ist, und die weitere Forschung sollte sich auf fortgeschrittene Analysen zur Bewertung von Knochenmatrixkomponenten konzentrieren, um diese zu identifizieren.

Español

Las enfermedades crónicas relacionadas con la edad van en aumento a medida que envejece la población mundial y se adoptan determinadas opciones de estilo de vida. Entre estas enfermedades, la diabetes mellitus de tipo 2 (DMT2) afecta a varios cientos de millones de personas en todo el mundo con diversos síntomas, entre ellos que los huesos de los individuos con DMT2 son más propensos a fracturarse. Sin embargo, este riesgo de fractura de las personas con DMT2 no puede detectarse clínicamente mediante el parámetro estándar de la densidad mineral ósea (DMO), que suele utilizarse para determinar el riesgo de fractura. Para averiguar qué hace que los huesos de las personas con DMT2 sean más frágiles, utilizamos pequeñas muestras óseas micrométricas de varones con o sin DMT2. En primer lugar, utilizamos análisis avanzados para medir parámetros de los componentes de la matriz ósea: mineral óseo y colágeno óseo. A continuación, realizamos pruebas de fractura en las mismas muestras. Nuestros resultados no mostraron diferencias en ninguna de las mediciones realizadas. Por lo tanto, apoyamos la idea de que no todos los individuos con DMT2 tienen huesos débiles y corren el riesgo de sufrir una fractura con mayor facilidad. Además, es posible que haya un grupo de personas con DMT2 que corra un mayor riesgo, y las investigaciones futuras deberían centrarse en análisis avanzados para evaluar los componentes de la matriz ósea con el fin de ayudar a identificarlos.

Čeština

Chronická onemocnění související s věkem jsou na vzestupu s tím, jak světová populace stárne a jak se rozhoduje o určitém životním stylu. Mezi tato onemocnění patří diabetes mellitus 2. typu (T2DM), který postihuje několik set milionů lidí na celém světě a má řadu příznaků, včetně toho, že kosti osob s T2DM jsou náchylnější ke zlomeninám. Toto riziko vzniku zlomeniny u osob s T2DM však nelze klinicky zjistit pomocí standardního parametru hustoty kostního minerálu (BMD) - který se obecně používá ke stanovení rizika zlomenin. Abychom zjistili, co způsobuje, že kosti jedinců s T2DM jsou křehčí, použili jsme vzorky kostí o velikosti malých mikrometrů od mužských jedinců s T2DM nebo bez něj. Nejprve jsme využili pokročilé analýzy k měření parametrů složek kostní matrix - kostního minerálu a kostního kolagenu. Poté jsme na stejných vzorcích provedli testy na zlomeniny. Naše výsledky neprokázaly žádné rozdíly v žádném z provedených měření. Podporujeme tedy názor, že ne všichni jedinci s T2DM mají slabé kosti a jsou ohroženi snadnější zlomeninou. Kromě toho může mezi jedinci s T2DM existovat skupina, která je více ohrožena, a další výzkum by se měl zaměřit na pokročilé analýzy k posouzení složek kostní matrix, které by pomohly tyto osoby identifikovat.



Italiano

Le malattie croniche legate all'età sono in aumento a causa dell'invecchiamento della popolazione mondiale e di determinate scelte di vita. Tra queste malattie, il diabete mellito di tipo 2 (T2DM) colpisce diverse centinaia di milioni di persone in tutto il mondo con una serie di sintomi, tra cui il fatto che le ossa dei soggetti affetti da T2DM sono più soggette a fratture. Tuttavia, questo rischio di frattura per le persone con T2DM non può essere rilevato clinicamente utilizzando il parametro standard della densità minerale ossea (BMD), che viene generalmente utilizzato per determinare il rischio di frattura. Per scoprire cosa rende le ossa dei soggetti con T2DM più fragili, abbiamo utilizzato campioni ossei di dimensioni micrometriche di individui di sesso maschile con o senza T2DM. In primo luogo, abbiamo utilizzato analisi avanzate per misurare i parametri dei componenti della matrice ossea - minerale ossea e collagene osseo. Poi abbiamo eseguito test di frattura sugli stessi campioni. I risultati non hanno mostrato differenze in nessuna delle misurazioni effettuate. Pertanto, sosteniamo l'idea che non tutti gli individui con T2DM hanno ossa deboli e sono a rischio di frattura più facilmente. Inoltre, tra i soggetti affetti da T2DM potrebbe esserci un gruppo più a rischio e ulteriori ricerche dovrebbero concentrarsi su analisi avanzate per valutare i componenti della matrice ossea, per aiutare a identificarli.

Traditional Chinese

隨著全球人口老化和某些生活方式的選擇，與年齡相關的慢性疾病呈上升趨勢。在這些疾病中，2 型糖尿病 (T2DM) 正在影響全球數億人，其症狀多種多樣，包括 T2DM 患者的骨骼更容易骨折。然而，臨床上無法使用通常用於確定骨折風險的骨礦物質密度 (BMD) 標準參數來檢測 T2DM 患者骨折的風險。為了找出導致 T2DM 患者骨骼較脆弱的原因，我們使用了來自患有或不患有 T2DM 的男性個體的微米大小的小骨樣本。首先，我們利用先進的分析來測量骨基質成分-骨礦物質和骨膠原的參數。然後我們對相同的樣品進行了斷裂測試。我們的結果顯示所進行的任何測量都沒有差異。因此，我們支持這樣的觀點：並非所有第 2 型糖尿病患者的骨骼都很脆弱，而且更容易骨折。此外，T2DM 個體中可能有一個群體面臨更高的風險，進一步的研究應側重於高級分析，以評估骨基質成分，以幫助識別這些成分。

