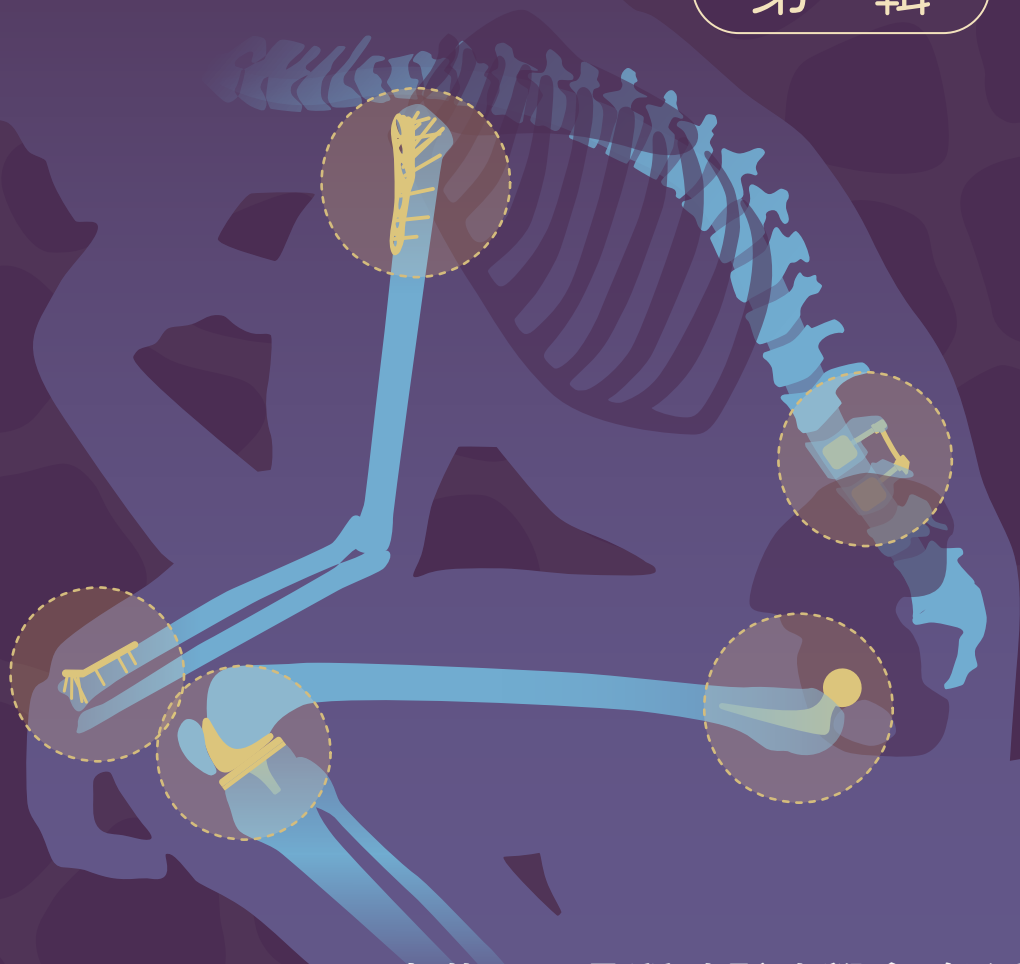




骨骼健康優化共識

第一輯



中華民國骨質疏鬆症學會 彙編

113 年 10 月 第一版

骨骼健康優化共識

第一輯

主 編：陳崇桓

編輯委員：方耀凡、吳至行、李旭東、林志隆、林松彥、馬辛一、曾峰毅、
黃兆山、黃駿豐、傅再生、楊榮森、蔡克嵩（依姓氏筆畫排序）

出 版 者：中華民國骨質疏鬆症學會

地 址：10048 臺北市中正區常德街 1 號臺大景福館 301 室

電 話：02-2314-3686

電子郵件：toaservice@gmail.com

網 址：<http://www.toa1997.org.tw>

臉 書：<https://www.facebook.com/toa1997/>

出版年月：中華民國 113 年 10 月（第一版）



理事長序

骨質疏鬆症是中老年人常見的流行病，其盛行率僅次於心血管相關疾病，也是老人醫學與流行病學的重大議題。隨著台灣邁入高齡化社會，骨質疏鬆症患者人數持續增加，不僅增加骨折風險，也提高了人工關節及脊椎相關手術的術後併發症風險。

有鑑於此，本會邀集骨科、風濕免疫科、神經外科、家庭醫學科、高齡醫學科、新陳代謝科等相關領域的專家，回顧文獻並整理出本骨骼健康優化（BHO）共識。這份專為醫療專業人員撰寫的指引，旨在提升骨科手術的預後成效。本共識內容已涵蓋過往許多健保資料庫分析的優秀研究成果，但我們深知台灣本土前瞻性研究仍有發展空間，因此呼籲進行更多此類研究，以更好地支持 BHO 在本地的應用。本 BHO 共識將與未來改版的骨鬆治療指引相輔相成，我們將持續努力促進兩者的有效銜接。

我們認知到在台灣醫療體系中實施 BHO 可能面臨諸多挑戰，特別是與健保制度的協調，這些議題雖尚未在本共識中詳述，但我們正積極研擬解決方案，以實現 BHO 所需的跨科別緊密合作。我們感謝各相關科別的專家共同努力，採用醫病共享決策模式，為不同社經背景的病患提供公平、優質的照護。

未來，我們計劃在後續系列專輯版本中加入更多本土數據、經濟分析和長期追蹤計畫，並據此為本，籌備製作適合病患和家屬閱讀的衛教版本。我們積極建議應安排老年且/或有高度骨鬆風險之病人進行相關檢查，並將骨密度檢查列為骨骼手術之前的必要項目。期待透過台灣「骨骼健康優化（BHO）」的落實，能為骨骼手術病人打造更優質有力的骨質，建構更安全無憂的術後骨骼健康。

陳崇桓

中華民國骨質疏鬆症學會
陳崇桓 理事長



目錄

1

第一章

骨骼手術病人的疾病負擔與
流行病學

5

第二章

骨質不佳或骨質疏鬆症對手術的影響

12

第三章

治療骨質疏鬆症對手術結果的影響

19

第四章

骨骼手術國際指引中的骨質疏鬆症處置建議

24

第五章

台灣骨骼健康優化 (BHO) 共識建議

30

第六章

BHO 行動呼籲

第一章

骨骼手術病人的 疾病負擔與流行病學

骨質疏鬆症 (osteoporosis) 是中老年人常見的流行病，也是老人醫學與流行病學的重大議題。人一生中骨質疏鬆症導致之髖部、脊椎、前臂（手腕）、近端肱股之骨折發生風險約為 40%，與冠心病的發生風險相當。骨質疏鬆除了可能導致骨折外，骨折後的病人往往需臥床，後續面臨的相關併發症更間接增加了死亡的風險¹。



台灣骨質疏鬆症的高盛行率

骨質疏鬆症的盛行率隨年齡增長而上升，而台灣的高齡化問題進一步增加了骨質疏鬆患者的人數。國家發展委員會 2022 年所發布之中華民國人口推估報告顯示，2022 年 65 歲以上老年人口占總人口比率為 17.5%，2025 年台灣將邁入超高齡社會，65 歲以上老年人口占比將超過 20%，2070 年更再續增為 43.6%²。根據全民健保資料庫的統計研究，2019 年 50 歲以上成人被診斷出骨質疏鬆症與骨鬆性骨折之病人數將近 9 萬 5 千人，發生率為每十萬人年 1,027.4 人³。然而 2005-2008 年國民營養調查報告以雙能量 X 光吸收儀 (dual energy X-ray absorptiometry, DXA) 檢測骨質疏鬆症，發現在 50 歲以上男女的骨鬆盛行率分別高達 23.9% 及 38.3%⁴，顯示台灣有許多成人患有骨鬆卻仍不自知。



骨質疏鬆症在各類骨骼手術的盛行率與治療概況

• 脊椎手術

骨質疏鬆症可能造成身體各部位之骨折，尤以脊椎體及髖部骨折最為嚴重。在骨鬆性骨折中以脊椎壓迫性骨折 (vertebral compression fractures,

VCF) 最常見。VCF 會增加日後脊椎或非脊椎性骨折的機會，且病人往往有虛弱、起身困難、生活品質不佳的情形，也有較高的住院與死亡風險⁵。2008-2019 年間健保統計資料顯示，每年約有 3.04 至 3.65 萬人因脊椎骨折而就醫，且 1 年內的死亡率達 5-6%³。1996 年的台灣研究統計 65 歲以上女性與男性分別有 20% 與 12.5% 發生 VCF⁶。雖然大部分的 VCF 可用非手術的方式治療，但仍有 15-35% 的病人需要手術介入，如在椎體注射骨水泥 (vertebral augmentation)，包括椎體成形術 (vertebroplasty, VP) 與椎體後凸矯形術 (kyphoplasty, KP)、脊椎融合術 (spinal fusion) 等⁷。

成人退化性脊柱變形 (adult spinal deformity, ASD) 也是老年人常見的疾病。一篇美國回溯性研究收錄 2,564 名胸腰椎畸形矯正手術 (thoracolumbar deformity surgery) 病人，高達 61% 患有骨質疏鬆症⁸。另一美國回溯性研究分析 104 名脊椎手術病人，骨鬆病人占 32.1% (骨密度 [bone mineral density, BMD] T 值小於或等於 -2.5)，59.2% 為低骨量 (osteopenia, BMD T 值介於 -1.0 至 -2.5)⁹。另一研究分析平均 70 歲之不同脊椎手術適應症的病人，超過七成患有骨質疏鬆或低骨量，其中又以 VCF 病人的平均 BMD 最低¹⁰。另一中國研究分析 1,245 名 > 50 歲的脊椎手術病人，以 DXA 與 VRA (visual radiography assessment) 評估病人的骨質健康度。DXA 診斷結果顯示骨鬆病人中女性和男性分別有 61.7% 和 47.2% 已發生脆弱性的脊椎骨折，其中以退化性脊椎側彎 (degenerative scoliosis) 婦女的骨鬆比例最高¹¹。

大部分脊椎手術病人的骨質健康不佳，卻僅有少數病人在手術前後進行抗骨質疏鬆藥物 (anti-osteoporosis drugs) 治療。一篇回溯性研究分析 849 名患有骨鬆且進行 ≥ 3 levels 脊椎融合術的病人，僅 14.3% 的病人在術前有抗骨鬆藥物治療，而術後也僅 43.0% 病人接受為期 1 年的抗骨鬆藥物治療¹²。根據 2019 年健保資料顯示，台灣脊椎骨折病人 1 年後追蹤 BMD 的比例為 30.9%，而僅有 39.9% 的病人在骨折後 1 年內接受抗骨鬆藥物治療³。

● 髌部手術

髌部骨折是所有骨鬆性骨折中預後最差的類型，所有發生髌骨骨折的病人皆需入院治療，住院天數與後續之死亡風險均高於其他骨鬆性骨折病人^{3,13}。統計顯示 ≥ 50 歲的骨折病人中，分別有 21% 的女性與 11% 的男性患有骨質

疏鬆症，而髖骨骨折病人中有 56-63% 的病人年紀 ≥ 70 歲或患有骨鬆¹⁴。在台灣，每年 50 歲以上新發生髖部骨折的個案數約 2.1-2.2 萬，1 年內死亡率高達 14.3-16.1%³。髖骨骨折病人的 BMD 普遍低下^{15,16}，回溯性研究發現因髖骨骨折而手術的老年病人，股骨頸（femoral neck fracture）與轉子間骨折（intertrochanteric femur fracture）的病人整個髖部的平均 BMD T 值分別為 -2.3 與 -2.5¹⁷，遠低於一般老年人。

台灣健保資料庫分析 54,199 名髖部骨折的病人，骨折部位在股骨頸者占 12.7%，轉子間占 49.9%，37.5% 的病人骨折位置不明¹⁸。2019 年健保資料顯示髖部骨折後的病人 1 年內追蹤 BMD 的比例僅為 26.6%，更只有 31.2% 的病人在骨折後 1 年內接受抗骨鬆藥物治療³。

● 全關節置換術

全關節置換術（total joint arthroplasty, TJA）包括全髖關節置換術（total hip arthroplasty, THA）、全膝關節置換術（total knee arthroplasty, TKA）與全肩關節置換術（total shoulder arthroplasty, TSA）。根據統計，TKA 與 THA 的病人中年齡 ≥ 65 歲者占八成以上。隨著人口老化，未來 TJA 的需求將大幅上升，美國研究推估 2030 年時進行初次 THA 的人數相較於 2014 年將大幅增長 71%，初次 TKA 的病人數也將增長 85%¹⁹。台灣健保統計資料也發現，初次 TKA 的病人數於 1996 年至 2010 間持續增長，發生率由每 10 萬人年 26.4 人成長至每 10 萬人年 74.55 人，增加近三倍，又以 70-79 歲的病人發生率最高²⁰。

TJA 病人中骨質疏鬆症與低骨量的比例皆高於一般族群。一篇統合分析（meta-analysis）發現，在 TKA 與 THA 病人中骨質疏鬆者占 24.8%，骨鬆與低骨量者佔 64.0%²¹。其他 TJA 的研究也有類似的結果，骨鬆病人比率約佔 10-23%，低骨量約佔 43-60%²²⁻²⁵。

即使有高比例的 TJA 病人患有骨鬆或低骨量，卻僅少部分病人在手術前檢查 BMD，而且術後使用抗骨鬆藥物的比例也相當低。一篇回溯性研究分析 200 名 TKA 或 THA 病人，其中有 59.5% 的病人符合 NOF（National Osteoporosis Foundation）定義之骨鬆高風險族群，但僅 17.6% 的病人在

術前 2 年內曾檢測 BMD。這些病人有 24.5% 符合抗骨鬆藥物治療標準，但這些病人中僅 22.4% 在術前或術後 6 個月內接受抗骨鬆治療²⁶。



台灣即將邁入超高齡社會，骨鬆問題將日益嚴峻

台灣即將邁入超高齡社會，隨之將帶來一系列醫療挑戰，以骨質疏鬆的問題尤為突出。隨著年齡增長，骨質疏鬆症的患病率顯著增加，骨折風險也大幅提升。老年人一旦發生骨折，往往需手術介入，然而骨質健康度不佳會增加術後併發症的風險，不利於後續的康復。有鑑於台灣病人在骨骼手術前後，接受骨鬆相關的檢測與治療的比例仍偏低，未來若能予以提高，相信將能改善手術病人的預後和生活品質，減輕醫療負擔。

參考資料

1. WHO Scientific Group on the Prevention and Management of Osteoporosis (2000: Geneva, Switzerland) Prevention and management of osteoporosis: report of a WHO scientific group. (WHO technical report series; 921)
2. 國家發展委員會。中華民國人口推估（2022 年至 2070 年）報告。111 年 8 月初版。
3. Lee MT, et al. J Formos Med Assoc. 2023;122(Suppl 1):S21-S35.
4. 中華民國骨質疏鬆學會。2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識及指引。112 年 5 月出版。
5. Wang YXJ, et al. J Thorac Dis. 2019;11(12):5708-5711.
6. Tsai K, et al. Calcif Tissue Int. 1996;59(4):249-253.
7. Jang HD, et al. Asian Spine J. 2022;16(6):934-946.
8. Varshneya K, et al. Eur Spine J. 2022;31(1):88-94.
9. Anderson PA, et al. Neurosurg Focus. 2020;49:E2.
10. Schmidt T, et al. BMC Musculoskelet Disord. 2018;19(1):53.
11. Mo X, et al. BMC Geriatr. 2021;21(1):361.
12. Jain N, et al. Global Spine J. 2022;12(6):1119-1124.
13. Harvey N, et al. Nat Rev Rheumatol. 2010;6(2):99-105.
14. Mai HT, et al. J Clin Endocrinol Metab. 2019;104(8):3514-3520.
15. Bernstein DN, et al. Hip Fracture. Arch Bone Jt Surg. 2018;6(6):517-522.
16. Cho Y, et al. Arch Osteoporos. 2020;15(1):122.
17. Che SH, et al. Medicine (Baltimore). 2023;102(33):e34573.
18. Chie WC, et al. Osteoporos Int. 2004;15(12):998-1002.
19. Sloan M, et al. J Bone Joint Surg Am. 2018;100(17):1455-1460.
20. Lin FH, et al. Medicine (Baltimore). 2018;97(31):e11749.
21. Xiao PL, et al. Arch Osteoporos. 2022;17(1):16.
22. Bernatz JT, et al. J Arthroplasty. 2019;34(10):2347-2350.
23. Ishii Y, et al. Open Orthop J. 2016;10:382-388.
24. Lingard EA, et al. Age Ageing. 2010;39(2):234-239.
25. Aro HT, et al. Acta Orthop. 2012;83(2):107-114.
26. Bernatz JT, et al. J Arthroplasty. 2019;34(7):1347-1353.

第二章

骨質不佳或骨質疏鬆症 對手術的影響

骨骼手術的順利與否和手術方式、醫材的選擇、病人本身的臨床條件和骨骼健康等諸多因素有關。越來越多的研究證明骨質不佳或骨質疏鬆症不利於各類骨骼手術的預後。



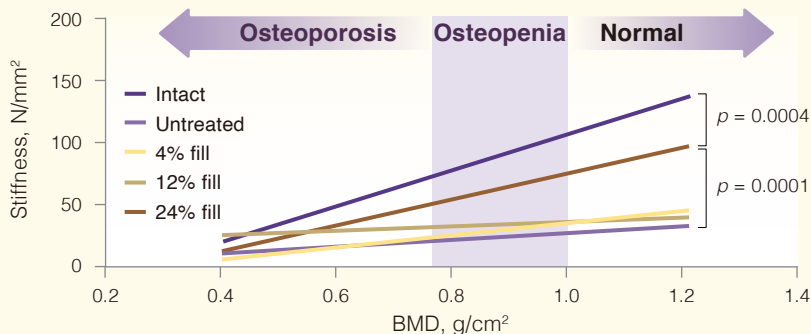
骨質不佳或骨質疏鬆症不利於各類骨骼手術的預後

• 骨密度 (BMD) 對於椎體成形術術後的影響

椎體成形術 (VP) 用於治療脊椎壓迫性骨折 (VCF) 的效果明確，術後病人的疼痛通常能獲得快速持久的緩解效果。然而一項回溯性研究發現，VP 病人術後在相鄰椎節發生骨折的風險為非相鄰節骨折的 4.62 倍¹。生物力學研究顯示，VP 術後椎體強健度的改善主要是取決於 BMD，脊椎 T10-L2 處的 BMD 高，術後骨骼硬度和強度改善幅度較大；反之，嚴重骨質疏鬆症病人的受益則最少 (圖 2.1)²。

圖 2.1

骨質狀況與 VP 術後椎體硬度之相關性，BMD 高則術後骨骼硬度和強度改善幅度較大²



BMD: bone mineral density; VP: vertebroplasty.

分析因疼痛骨鬆性 VCF 而接受 VP 的病人資料，探討影響術後早期疼痛緩解效果滿意度的因素，發現術前骨質不佳的病人在治療後對疼痛改善程度感到不滿意的比例較高（勝算比 [odds ratio, OR], 3.577; $p = 0.029$ ）³。

臨近脊椎椎節骨折是 VP 術後常見併發症。一系統性文獻回顧研究納入經皮椎體成形術 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 或經皮椎體後凸矯形術 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 治療骨鬆性 VCF 的病人的研究，有高達 13.39% 的病人於術後再次發生骨折，且低 BMD 與術後發生骨折的風險具有相關性⁴。

• BMD 對於脊椎融合術後的影響

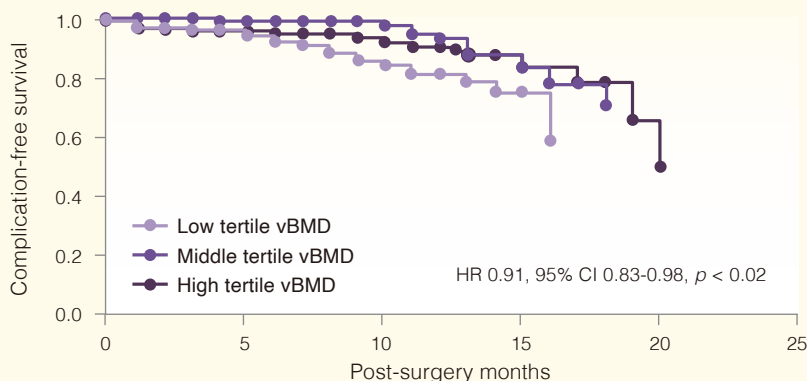
骨質疏鬆症在患有成人退化性脊柱變形 (ASD) 而接受脊椎手術的高齡病人相當常見，而骨質不佳可能減損手術矯正的效果。研究指出，術前併有骨鬆的病人在術後 2 年內再次手術（又稱翻修手術 [revision surgery]）的比例明顯高於無骨鬆者（30.4% vs. 22.9%, $p < 0.0001$ ），骨鬆分別使術後 1 年和 2 年內再次手術的風險增加 40% 及 50%⁵。另一回溯性研究發現，接受脊椎長節融合（ ≥ 7 節）手術的 ASD 病人當中，有骨鬆者在術後 2 年內再次手術的風險為無骨鬆者的 1.75 倍（40.5% vs. 28.0%）⁶。觀察型世代研究以生物力學電腦斷層分析儀 (biomechanical computed tomography analysis, BCT) 檢測初次接受胸椎 (T4 或以下) 或腰椎融合術治療的成年病人，發現 25.8% 的病人患有骨鬆，且分析顯示骨鬆病人發生脊椎骨折的風險遠高於無骨鬆者（調整後風險比值 [hazard ratio, HR] 4.7; $p < 0.0001$ ）。骨骼強度和 BMD 皆低的病人相較於均正常者，再次手術的風險明顯升高（調整後 HR, 3.7; $p < 0.0001$ ）⁷。

椎間融合器下沉 (cage subsidence) 是腰椎椎間融合術後常見的併發症。回溯性研究收集經椎間孔腰椎椎間融合術 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 或後方腰椎椎間融合術 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 的病人資料，分析結果顯示 HU (Hounsfield unit) 值 < 135 的病人發生椎間融合器下沉的風險增為 6 倍，此外，低 BMD 也和失能指數 (Oswestry Disability Index) 升高有關 ($p = 0.029$)⁸。另一回溯性研究比對術前腰椎電腦斷層掃描 (computed tomography, CT) 檢查的 volumetric BMD (vBMD) 數據及術後併發症的影像評估結果。經過 11 個月的中位追蹤期，有 13% 的

受試者出現骨骼相關併發症，10% 需再次手術。與骨骼併發症風險增加有關的危險因子包括低 vBMD 和吸菸。相較於基線期 vBMD 較高的前 1/3 病人，vBMD 最低的后 1/3 病人發生術後併發症的時間提早了 3 個月（圖 2.2）；vBMD 每增加 10 mg/cm³，就能使併發症風險降低 9%，且延長無併發症持續的時間⁹。

圖 2.2

分析不同術前 vBMD 的脊椎融合術病人在術後的無併發症* 存活曲線，vBMD 最低組的併發症發生時間較最高組提早了 3 個月⁹



CI: confidence interval; HR: hazard ratio; vBMD: volumetric bone mineral density.

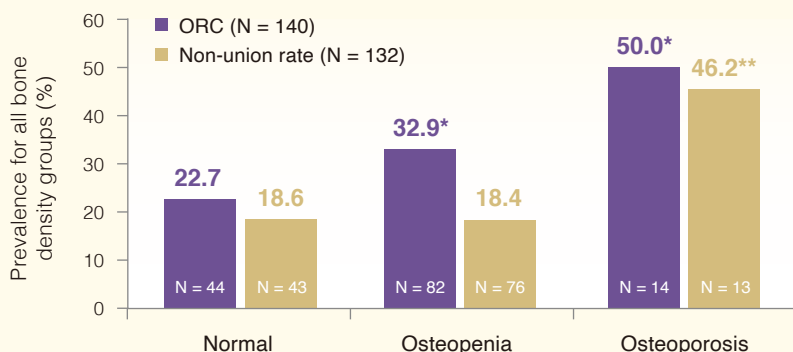
* 骨骼併發症定義為癒合失敗、相鄰節骨折（融合結構周圍的骨頭）和偽關節，或無法形成新的橋接骨小樑。

因退化性椎間盤疾病（degenerative disk disease）而接受腰椎融合術治療的病人中，患有骨鬆者發生急性腎衰竭和深層靜脈栓塞併發症的機率較高，與植入物相關和傷口相關的併發症發生率亦較高¹⁰。術前患有骨鬆的病人在術後 2 年內發生內科和外科併發症發生率分別增加 60% 及 70%，再次手術的風險增加 30%¹⁰。回溯性研究將初次接受後方胸腰椎或腰椎融合術的病人依照術前 vBMD 進行分層分析，相較於 BMD 正常組，低骨量組與骨質疏鬆組發生骨質疏鬆相關併發症（osteoporosis-related complication, ORC）的比例大幅升高，術前 BMD 低的病人發生癒合不良（non-union）的比例也較高（圖 2.3）¹¹。追蹤因退化性腰椎側彎（degenerative lumbar scoliosis）接受腰椎融合術的病人至少 2 年發現，發生近端交界節段處後凸變形（proximal junction kyphosis, PJK）的病人，術前 BMD 明顯低於無 PJK 者；且骨質疏鬆症為發生 PJK 的獨立危險因子（OR, 3.27; $p < 0.001$ ）¹²。一項病例對照研究

納入因腰椎退化性疾病而初次接受以半剛性器械 (semi-rigid instrumentation) 進行腰椎融合術治療的病人，術後影像學顯示有螺絲鬆動 (screw loosening) 的病人，術前平均 vBMD 只有 86.5 mg/cm^3 ，顯著低於對照組 118.2 mg/cm^3 ($p = 0.001$)¹³。另一項回溯性研究分析接受微創 PLIF 的病人其腰椎 BMD 對於術中出血量的影響，結果顯示 BMD 較低 (骨質疏鬆和低骨量) 的病人術中出血量較高 ($p < 0.001$)¹⁴。

圖 2.3

分析不同術前 BMD 的脊椎融合術病人，低骨量組與骨質疏鬆組的術後骨質疏鬆相關併發症較多，癒合不良發生率也較高¹¹



BMD: bone mineral density; ORC: osteoporosis-related complication. * $p = 0.009$ vs. normal. ** $p = 0.016$ vs. normal.

ORC 定義：脊椎壓迫性骨折、近端交界節段處後凸變形、偽關節或鋼釘固定手術失敗。

小結

綜合脊椎融合術用於不同狀況下的研究證據，骨質不佳的病人術中出血量較多，在術後更常發生內外科併發症或骨折，需要再次住院或再次手術的機率高於骨質良好者。因此，有必要將 BMD 做為術前檢查的一部分，進行常規評估並採取適當的介入措施，以確保治療成果。

• BMD 對於全關節置換術 (TJA) 的術後影響

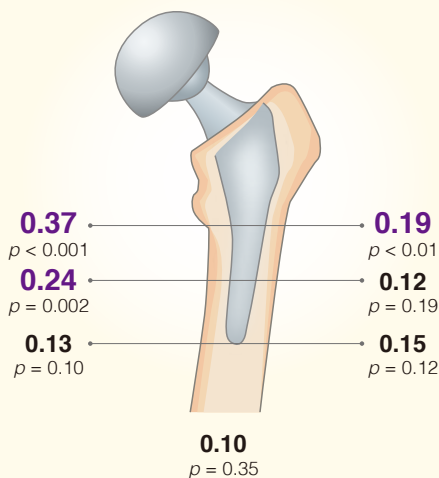
在無使用骨水泥加強的全髖關節置換術 (cementless THA) 中，手術後的股骨柄最好能維持穩定不移位。患有髖部骨關節炎且具 Dorr A 或 B 型股骨解剖結構的停經後女性病人接受 THA 後，植入物下沉 (stem subsidence) $\geq 2 \text{ mm}$ 的病人在術前轉子間 (intertrochanteric) 區域的 vBMD 明顯低於下沉

較不明顯者 ($p = 0.008$)¹⁵。相較於植入物下沉 ≥ 2 mm 的病人，植入物下沉 < 2 mm 者術後自評更快得到改善，步行速度和步行活動力均較佳，骨關節炎症狀亦有較明顯的進步¹⁵。

接受骨水泥加強 (cemented) THA 的病人中，相較於手術後股骨柄固定良好而穩定的病人，植入物無菌性鬆脫 (aseptic loosening) 的病人承受較為嚴重的疼痛，更常發生萎縮性關節炎。無菌性鬆脫的病人族群有較高比例的脆弱性骨折病史，其股骨皮質較窄，且腰椎 BMD (Z 值, 0.6 vs. 1.8; $p < 0.01$) 和植入物周圍 (periprosthetic) 的 BMD (1.79 g/cm² vs. 1.95 g/cm²; $p < 0.01$) 低於植入物穩定的病人，其中在近端和內側股骨之 Gruen zone 的差異最顯著 (圖 2.4)¹⁶。根據一單一醫學中心的回溯性研究，發現初次無使用骨水泥加強的 THA 病人，骨質不佳者相較於骨質正常者後續發生植入物周圍骨折的風險顯著提升 (OR 0.172, $p < 0.001$)¹⁷。顯示骨質不佳不僅會影響植入物的穩定程度，也會增加後續骨折的風險。

圖 2.4

股骨柄穩定與鬆動的病人在各 Gruen zone 的 BMD 平均值差距¹⁶



BMD: bone mineral density.

病人的 BMD 對於手術治療成果的影響涵蓋多種層面。活體外研究，以截骨矯正術 (osteotomy) 模擬不穩定的轉子型骨折 (pertrochanteric fracture) 並以髓內釘固定斷裂處，發現股骨頸 vBMD 低於 250 mg/cm³ 時會提高手術失敗風險¹⁸。術前模板精確度是髖骨雙極半關節置換術 (hip bipolar hemiarthroplasty, BHA) 手術成功的基本要素，然而，因股骨頸骨折接受手術治療的病人，其股骨近端幾何形狀、病人年齡及髖部 BMD 都可能是造成模板不匹配的因素¹⁹。接受 BHA 治療的病人在 5 年追蹤期間，雖然 Harris 髖

關節評分 (Harris Hip Score, HHS) 下降，但平均髖臼直徑增大。有 10% 的病人出現髖臼突出 (acetabular protrusion) 的情形，17% 進行髖臼部位的再次手術，分析這些病人自身的股骨頭直徑與植體頭直徑之間的差距較大，BMD 平均 T 值較低 ($p = 0.0001$)²⁰。骨質疏鬆會影響電腦輔助之全膝關節置換術 (TKA) 的脛骨處人工關節置放角度²¹，也是全肩關節置換術 (TSA) 在術後發生植入物周圍骨折 (periprosthetic fractures) 與再次手術的獨立風險因子^{22,23}。

不同部位的 TJA 都曾觀察到手術後人工關節周圍 BMD 顯著下降的情形。TKA 術後 6 個月內植入物周圍的 BMD 快速且顯著下降²⁴。接受 TSA 後追蹤約 2.5 年發現，手術部位肱骨 BMD 顯著低於無手術之肱骨²⁵。植入物周圍的骨質流失是造成 THA 病人需要再次手術的主因，因其可能導致各種併發症，包括無菌性鬆脫、植入物移位，甚至植入物周圍骨折，導致需再次進行手術。此種手術不僅費用高昂，技術難度高，且病人滿意度通常偏低²⁶。梅約醫學中心 (Mayo Clinic) 統計該院 1969-2011 年間接受 THA 再次手術後的長期追蹤資料，術中植入物周圍的骨折發生率為 12.3%，術後發生 281 例股骨骨折 (20 年累積發生率 11.4%)²⁷。蘇格蘭國家資料庫的研究顯示，初次 THA 與初次 TKA 術後 5 年骨折發生率為分別為 0.9% 與 0.6%，再次手術後 5 年骨折發生率則躍升為 4.2% 和 1.7%，植入物周圍骨折的危險因子包括女性和 70 歲以上²⁸。

小結

由以上研究證據可知，骨質不佳對 TJA 的治療成果具有關鍵性的影響，後續若發生植入物周圍骨折，可能需再次手術，但往往成效不彰，因此術前即應進行骨質疏鬆症篩檢，給予適當介入，並於術後定期影像監測。

參考資料

1. Trout AT, et al. AJNR Am J Neuroradiol. 2006;27(2):217-223.
2. Graham J, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2007;32(18):E505-E511.
3. Yang JS, et al. Pain Physician. 2019;22(5):E495-503.
4. Dai C, et al. J Orthop Surg Res. 2022;17(1):161.
5. Varshneya K, et al. Eur Spine J. 2022;31(1):88-94.
6. Gupta A, et al. Spine J. 2021;21(1):134-140.
7. Keaveny TM, et al. Spine J. 2023;23(3):412-424.
8. Amorim-Barbosa T, et al. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2022;32(7):1291-1299.
9. Liu Y, et al. Osteoporos Int. 2020;31(4):647-654.
10. Wolfert AJ, et al. J Am Acad Orthop Surg. 2022;30(12):573-579.
11. Bjerke BT, et al. Global Spine J. 2018;8(6):563-569.
12. Wang H, et al. Medicine (Baltimore). 2016;95(32):e4443.
13. Löffler MT, et al. Front Endocrinol. 2021;11:552719.
14. He Y, et al. Laparosc Endosc Robot Surg. 2020;3(3):66-69.
15. Aro HT, et al. J Bone Joint Surg Am. 2021;103(12):1072-1082.
16. Nixon N, et al. J Bone Joint Surg Br. 2007;89(10):1303-1308.
17. Li J, et al. J Arthroplasty. 2024;39(10):2547-2554.
18. Konstantinidis L, et al. Osteoporos Int. 2013;24(10):2701-2706.
19. Kim HS, et al. Sci Rep. 2023;13(1):21083.
20. Emre F, et al. Genel Tıp Dergisi. 2022;32(5):564-570.
21. Lee DH, et al. Knee. 2012;19(3):203-207.
22. Casp AJ, et al. J Am Acad Orthop Surg. 2020;28(3):121-127.
23. Otto RJ, et al. J Shoulder Elbow Surg. 2013;22(11):1514-1521.
24. Prince JM, et al. Arch Osteoporos. 2019;14(1):23.
25. Andersen L, et al. J Clin Densitom. 2022;25(4):448-455.
26. Lee SW, et al. Hip Pelvis. 2021;33(2):53-61.
27. Abdel MP, et al. Bone Joint J. 2016;98-B(4):468-474.
28. Meek RMD, et al. J Bone Joint Surg Br. 2011;93(1):96-101.



第三章

治療骨質疏鬆症 對手術結果的影響

潛在的骨質不佳問題對於骨骼手術的影響極廣，包括手術失敗、併發症、再次骨折、須進行再次手術，甚至提高死亡率。因此，術前的骨骼健康篩檢、評估、衛教與骨質改善計畫，以及術後追蹤及長期治療，都是優化治療成果的重要環節。



抗骨鬆藥物治療對於骨骼手術的影響

• 脊椎手術

相較於骨質不佳的病人，術前高骨密度（BMD）者在進行脊椎融合術時出血較少¹。因脊椎壓迫性骨折（VCF）而經皮椎體成形術（PVP）的病人中，BMD 正常者的骨水泥總擴散量（diffuse volume, 8.1 cm^3 ）明顯高於低骨量（ 6.8 cm^3 ）或骨鬆（ 5.5 cm^3 ）者²。術前 BMD 較高者在術後對疼痛症狀的緩解滿意度也較高³。此外，高 BMD 有助於提升脊椎融合術後的穩定度，較少發生螺釘鬆脫⁴，BMD 正常的病人手術後脊椎的強健度亦明顯優於骨質不佳者⁵，較少發生骨骼或骨鬆相關併發症和新的椎體骨折⁶⁻⁹，再次手術的風險亦較低¹⁰。

接受脊椎手術的病人有很高比例為低骨量，有些甚至患有骨質疏鬆症，亟需改善骨質以提高手術療效。抗骨質疏鬆的治療藥物包括¹¹：

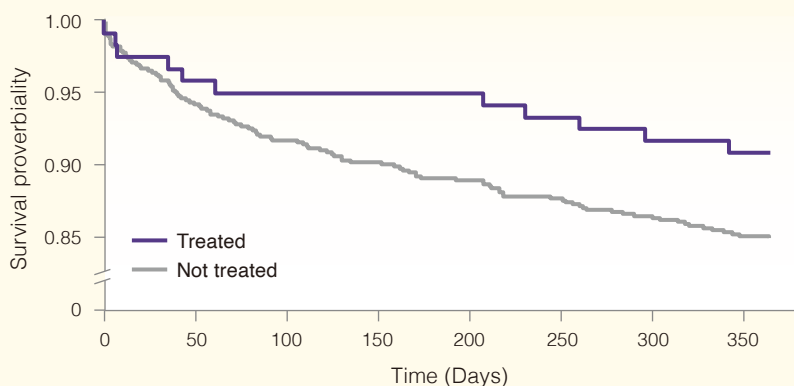
(1). 抗骨質再吸收劑（antiresorptive agent）：機轉為抑制蝕骨細胞，包括雙磷酸鹽（bisphosphonates）藥物（alendronate、risedronate、zoledronate 與 ibandronate）、抑制 RANKL 單株抗體（denosumab）、雌激素 / 選擇性雌激素調節劑（estrogen、raloxifene、bazedoxifene、tibolone）等。

(2). 促骨質生成劑 (anabolic agent)：台灣目前只有 teriparatide (副甲狀腺素衍生物)。

(3). 混合型藥物：具雙重作用，例如抑制 sclerostin 的單株抗體 romosozumab。

根據一項回溯型世代研究，骨鬆病人在接受脊椎融合術前僅 14.3% 在術前 1 年內使用抗骨鬆藥物 (teriparatide 或雙磷酸鹽藥物) 治療，其中 43.0% 於術後 1 年仍持續用藥⁶。術後 1 年內的骨質疏鬆相關併發症 (ORC) 發生率，使用抗骨鬆藥物的病人為 9.1%，無使用者則達 15.0%，分析顯示抗骨鬆治療可使 ORC 發生風險顯著降低 47% ($p = 0.04$) (圖 3.1)⁶。另外從費用層面來看，有無發生 ORC 的病人之平均醫療支出差距高達 7 倍之多 (21,147 USD vs. 3,053 USD)⁶。

圖 3.1 脊椎融合術前有使用抗骨鬆藥物的病人，術後 ORC 發生率較低⁶



ORC: osteoporosis-related complications.

根據統合分析結果，雙磷酸鹽藥物並不會影響脊椎融合術後的脊椎癒合，但對於降低螺釘鬆脫風險的效果並不顯著 (OR 0.45, $p = 0.19$)¹²。但也有回溯性研究發現，術前 3 天與術後 1 年使用 zoledronate 可減少後續壓迫性骨折、螺釘鬆脫、椎間融合器下沉的風險¹³。目前研究脊椎手術前使用雙磷酸鹽藥物的時間長短對手術預後影響的研究資料十分有限，多數研究的病人在術後一週內開始治療，而在術後第 12 個月時即顯著可觀察到骨質優化帶來的益處，包括減少脊椎骨折、螺釘鬆脫、椎間融合器下沉的風險¹⁴。

有研究顯示脊椎融合術後使用 denosumab，可降低 ORC 風險並提升生活品質。一隨機分配、雙盲對照試驗比較 denosumab 與安慰劑在因退化性腰椎椎管狹窄 (degenerative lumbar stenosis) 與退化性腰椎滑脫 (degenerative lumbar spondylolisthesis) 而進行手術之骨鬆病人的效果，術後使用 denosumab 的病人在第 12 個月時腰椎部位的 BMD 增加 5.8%，骨代謝指標 P1NP1、CTX 表現量分別降低 45.9% 與 47.2%，且在背部疼痛、生活品質與行動力回復的評估上顯著優於安慰劑¹⁵。另一篇前瞻性研究收錄脊椎融合術且患有骨鬆的停經後婦女，以定量電腦斷層掃描 (quantitative computed tomography, QCT) 與有限元素分析法 (finite element analysis) 檢測 BMD 與脊椎相關的生物力學指標。結果顯示在使用 denosumab 24 個月治療期間，除了 BMD 外，脊椎的抗壓力強度 (compression force)、抗螺釘拔出強度 (pullout strength) 皆顯著且持續提升¹⁶。而術後使用 romosozumab 在強化脊椎強度上也有顯著的效益，根據 22 名 > 55 歲停經後骨鬆婦女的研究資料，脊椎手術後使用 romosozumab 3 個月即可觀察到脊椎的抗壓力強度提升 11%，抗椎間融合器下沉壓力 (cage subsidence stress) 提升 16.7%，抗螺釘拔出強度提升 21.5%，椎弓根 (pedicle) vBMD 也增加了 12.8%¹⁷。另一個前瞻性研究也觀察到類似的效益，骨鬆病人術後使用 romosozumab 3 個月後，椎弓根 vBMD (12.75% vs 2.22%) 與椎體 vBMD (10.43% vs 1.54%) 的提升程度顯著優於僅補充維生素 D 的病人，且脊椎相關的生物力學指標在未曾 (treatment-naïve) 或曾使用其他骨鬆藥物的族群皆有顯著的改善¹⁸。在促骨質生成劑方面，一統合分析比較不同抗骨鬆藥物 alendronate、risedronate、zoledronate 與 teriparatide ± denosumab 與安慰劑在脊椎融合術後的效果，藥物使用時間介於術前 0-3 個月與術後至多 21 個月，結果顯示所有抗骨鬆藥物皆有助於術後的脊椎癒合，而其中又以 teriparatide 與 teriparatide 合併 denosumab 對於癒合率與術後行動力恢復的效果最為顯著¹⁹。在 PVP 方面也有研究顯示，經皮椎體後凸矯形術 (PKP) 的病人術後以 teriparatide 治療 12 個月，在 6-24 個月的追蹤期間相較於僅補充鈣質與維生素 D 的病人，可減少 VCF 再發生風險²⁰。

台灣健保資料庫分析研究發現，對於 PVP 或 PKP 的 VCF 病人，相較於口服雙磷酸鹽藥物，抗骨鬆注射藥物（denosumab、ibandronate 或 zoledronate）降低病人再次進行 PVP 風險的效果較佳（表 3.1）²¹。

表 3.1 比較使用不同抗骨鬆藥物的病人需再次進行 PVP 的風險²¹

Parameter	Crude sHR (95% CI)	p	Adjusted sHR (95% CI)	p
Oral alendronate (reference)	1.00	—	1.00	—
Ibandronate or zoledronate injection	0.82 (0.72-0.94)	0.0038	0.80 (0.70-0.91)	0.0011
Denosumab injection	0.61 (0.46-0.80)	0.0005	0.58 (0.44-0.77)	0.0001
Teriparatide injection	1.10 (0.94-1.28)	0.2581	1.08 (0.92-1.26)	0.3747
Ibandronate / zoledronate + denosumab injection	1.28 (0.81-2.04)	0.2963	1.17 (0.74-1.87)	0.5012

CI: confidence interval; PVP: percutaneous vertebroplasty; sHR: subdistribution hazard ratio.

● 關節置換術與骨折後治療

全關節置換術（TJA）術後常見植入物周圍骨質流失的現象，隨之而來的是發生植入物周圍骨折而需再次手術^{22,23}。而進行再次手術的病人預後往往更差，術後仍有 24% 的病人在 1 年內死亡或須第三次手術²⁴。骨質不佳會影響 TJA 的治療成效，幸而骨鬆病人在關節置換手術前 / 後使用抗骨鬆藥物，可降低植入物體周圍骨質流失的風險，進而減少後續骨折及再次手術的發生。

回溯性世代研究發現，因骨關節炎而進行全髖關節置換術（THA）的病人中有 17.8% 使用雙磷酸鹽藥物²⁵。相較於無用藥者，在低骨量病人，雙磷酸鹽藥物可使所有再次手術與無菌性再次手術的風險分別降低 50% 及 47%；對於骨質疏鬆症病人，則分別降低 78% 和 67%，即使是 65 歲以上的病人仍有同等效益²⁵。然而須注意的是，骨量正常的年輕病人若使用雙磷酸鹽藥物，反而會增加植入物體周圍骨折的風險²⁵。

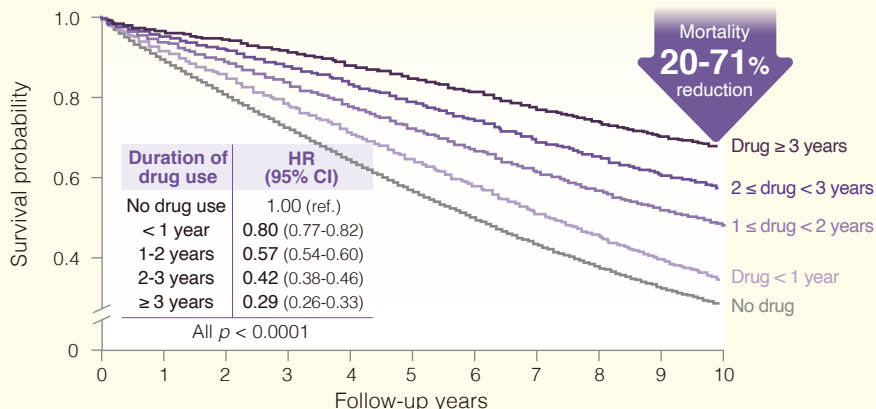
系統性回顧與統合分析 9 項使用 zoledronate (術前 2 天或術後 1-14 天，靜脈輸注 4 或 5 mg) 或 denosumab (術前或術前 4 週及術後 6 個月，靜脈輸注 60 mg) 的隨機分組對照型試驗，發現在術後 3、6 及 12 個月時，治療組股骨柄周圍 Gruen Zone 7 的骨質流失相較於對照組顯著減緩，治療組的髖關節功能亦有明顯改善²⁶。這些試驗並未觀察到嚴重的副作用²⁶。

早期人工膝關節位移可能使之後發生鬆脫的風險增加。在一雙盲對照試驗中，因退化性骨關節炎而接受全膝關節置換術 (TKA) 手術的病人於手術後 1 天及 6 個月以 denosumab 60 mg 或安慰劑治療，術後 12 個月 denosumab 組的人工膝關節移位比對照組少 1/3 (中位數分別為 0.24 mm 及 0.36 mm)，或可為手術的長期預後帶來助益²⁷。而在 teriparatide 的臨床實證部分，一篇前瞻性研究收錄無使用骨水泥加強的全膝關節置換 (cementless TKA) 的停經後婦女，術後以 teriparatide 治療 12 個月後，植入物旁的 BMD 相較於無治療組顯著提升²⁸。另一病例對照分析 TKA 術前有脆弱性骨折史的病人，其手術 12 個月前即開始使用 teriparatide 且術後持續使用 teriparatide 1 年者，相較未接受治療者，後續再次發生骨鬆性骨折的風險較低²⁹。

骨鬆性髖部骨折一旦發生，病人的死亡率相當高。透過完善的手術和術後照護，可望能預防再度骨折並改善預後。分析 2008 至 2018 年台灣健保資料庫中因髖部骨折而入院手術的病人資料，相較於術後未接受進一步治療的病人，接受抗骨鬆藥物者的全因死亡率較低 (HR, 0.69, $p < 0.0001$)。抗骨鬆藥物治療超過 1 年、2 年和 3 年的病人，其全因死亡率成比例降低 (HR 分別為 0.57、0.42 和 0.29) (圖 3.2)，顯示抗骨鬆藥物治療時間越長，整體死亡率的降幅越大³⁰。分析 2009 至 2017 年髖部骨折手術後抗骨鬆藥物的使用情形，相較於沒有使用抗骨鬆藥物的病人，曾使用口服雙磷酸鹽藥物 (alendronate 和 risedronate, HR, 0.81)、ibandronate (HR 0.76)、zoledronate (HR 0.70) 和 denosumab (HR 0.64) 都能使全因死亡率降低³¹。

圖 3.2

分析髌部骨折病人不同的抗骨鬆藥物治療時間的死亡率，抗骨鬆藥物治療時間越長，整體死亡率的降幅越大³⁰



CI: confidence interval; HR: hazard ratio; ref., reference.



研究證實骨骼手術前後治療骨鬆的好處與必要性

上述研究證據說明骨質疏鬆症病人於手術前後接受抗骨鬆藥物治療的好處與必要性。為減少骨骼健康度不佳對於骨骼手術的影響，對於即將或預期進行骨骼手術的病人，應先評估其骨質，視狀況需要於手術前 / 後給予抗骨鬆治療以提升骨質，從而優化手術療效，減少併發症的發生，降低再次手術的需求。尤其是對於髌部骨折病人來說，術後骨質疏鬆症的治療能降低死亡率，延長病人的存活，長期持續治療的效果更為明顯。



臨床上落實 BHO，提升骨鬆病人在術前的篩檢率與治療率

一篇單一醫療中心的回溯性研究，針對開設骨骼健康優化（Bone Health Optimization, BHO）門診前後之胸腰椎融合手術病人，分析術前 BMD 檢測率與術前骨鬆治療率的差異。結果發現雙能量 X 光吸收儀（DXA）檢測率由原先的 19%，於 BHO 門診後大幅提升至 89%；符合抗骨鬆藥物治療適應症的病人，其治療率更由 31% 提升至 100%。此研究顯示 BHO 確實能顯著提升脊椎手術病人的術前骨鬆篩檢率與治療率³²。

參考資料

1. He Y, et al. *Endosc Robot Surg.* 2020;3(3):66-69.
2. Liu J, et al. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(12):e14941.
3. Yang JS, et al. *Pain Physician.* 2019;22(5):E495-E503.
4. Okuyama K, et al. *Spine J.* 2001;1(6):402-407.
5. Graham J, et al. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(18):E505-E511.
6. Jain N, et al. *Global Spine J.* 2022;12(6):1119-1124.
7. Bjerke BT, et al. *Global Spine J.* 2018;8(6):563-569.
8. Cao J, et al. *ANZ J Surg.* 2016;86(7-8):549-554.
9. Dai C, et al. *J Orthop Surg Res.* 2022;17(1):161.
10. Gupta A, et al. *Spine J.* 2021;21(1):134-140.
11. 中華民國骨質疏鬆症學會。2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識及指引。112 年 5 月出版。
12. Fretes N, et al. *Eur Spine J.* 2020;29(2):272-281.
13. Tu CW, et al. *J Surg Res.* 2014;192(1):112-116.
14. Liu WB, et al. *Drug Des Devel Ther.* 2018;12:2233-2240.
15. Peng SL. *Spine J.* 2023;23(9):S94.
16. Tani S, et al. *J Orthop Surg Res.* 2021;16(1):219.
17. Ishikawa K, et al. *ASBME 2020 Annual Meeting.* ePoster. P-076.
18. Ishikawa K, et al. *JOR Spine.* 2024;7(3):e1356.
19. He XY, et al. *World J Clin Cases.* 2023;11(30):7350-7362.
20. Kong M, et al. *Clin Interv Aging.* 2019;14:1693-1703.
21. Kao FC, et al. *Clin Ther.* 2020;42(6):1087-1098.e2.
22. Andersen L, et al. *J Clin Densitom.* 2022;25(4):448-455.
23. Prince JM, et al. *Arch Osteoporos.* 2019;14(1):23.
24. Drew JM, et al. *J Arthroplasty.* 2016;31(6):1283-1288.
25. Khatod M, et al. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473(11):3412-3420.
26. Li X, et al. *Arch Osteoporos.* 2023;18(1):37.
27. Ledin H, et al. *Acta Orthop.* 2017;88(3):255-258.
28. Suzuki T, et al. *J Arthroplasty.* 2018;33(1):79-85.
29. Albright JA, et al. *J Arthroplasty.* 2023;38(2):266-273.
30. Tai TW, et al. *Bone.* 2022;154:116216.
31. Tai TW, et al. *J Bone Miner Res.* 2022;37(8):1520-1526.
32. Bernatz JT, et al. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2022;6(3):e21.00253.



第四章

骨骼手術國際指引中的 骨質疏鬆症處置建議

在進行骨骼手術前，針對高感染或高風險的病人，會依其臨床與照護需求適時轉介或會診其他專科，如感染科、心臟血管內科、新陳代謝科、高齡醫學科等，以減少術中、術後併發症風險，此種跨專科團隊共同照護的作法已成為臨床常態¹。常見的優化治療目標包括減重、血糖控制、戒菸、調整術前麻醉劑、降血壓、降血脂等。然而臨床上骨質健康的術前評估卻鮮少被重視，術後也僅有部分符合骨質疏鬆適應症的病人接受抗骨鬆藥物的治療，以致預後狀況亦未臻理想²。



AOA 提倡「骨骼健康優化 (BHO)」，增強醫師照護骨骼健康的專業能力

2019 年，美國骨病醫學會 (American Osteopathic Association, AOA) 提倡「骨骼健康優化 (BHO)」計畫，主要是藉由增強骨科醫師在骨骼健康照護的專業能力，幫助病人降低繼發性骨折的發生率³。BHO 的執行層面包括術前骨質與骨密度 (BMD) 評估、識別骨代謝指標異常，並在確認病人有治療需求後，給予計畫性的治療與照護來改善 BMD，以促進骨骼健康，減少術後併發症和再次手術的需求，從而改善治療結果^{2,3}。



AOA 建議於術前評估病人的骨質健康，並給予骨鬆藥物治療

AOA 提出 BHO 的施行原則類似骨折的次級預防，骨科醫師在手術前皆應評估病人的骨質健康，對於年齡 ≥ 50 歲且有骨鬆相關風險因子者，應檢測 BMD³。營養補充方面，建議所有病人應每日補充 500-1,250 mg 的鈣與

800 IU 以上維生素 D，並戒菸與減少飲酒。AOA 也建議骨科醫師應在執行全關節置換術（TJA）或脊椎手術之前，識別出骨質健康狀況不佳的病人，於術前給予骨鬆藥物治療，並在術後持續治療。此策略有助於減少後續骨折與相關併發症、增加手術成功率與降低再次手術的風險³。AOA 同時建議符合抗骨鬆藥物治療適應症之病人，應考慮於術前治療 3 個月以上，對於嚴重骨鬆或需較長術後修復時間的病人，可考慮延長術前治療期。藥物方面則建議優先選擇促骨質生成劑³。



國際骨鬆指引對於骨骼手術病人的骨質健康篩檢建議

● 國際臨床骨密檢測學會（ISCD）

2019 年國際臨床骨密檢測學會（International Society for Clinical Densitometry, ISCD）對於骨骼手術前進行骨質健康篩檢的病人族群以及骨質疏鬆症診斷之測量工具與標準，提出了 7 點建議⁴：

第 1 點：關於 BMD 檢測的適用族群，ISCD 建議所有符合 ISCD 高風險族群（**表 4.1**）或符合所在地區之 BMD 篩檢適應症的病人皆應執行雙能量 X 光吸收儀（DXA）檢測。DXA 掃描應包含後前側（posterior-anterior）腰椎與髖部，有上肢手術需求者可考慮測量前臂 DXA；另外，脊椎手術者建議額外施行椎體骨折評估（vertebral fracture assessment, VFA）測量。

表 4.1 ISCD 建議之 BMD 檢測適應症⁴

≥ 65 歲的婦女

< 65 歲已停經且有危險因子的婦女，如：低體重 / 曾骨折 / 使用高風險藥物 / 有骨質流失或骨折高風險相關的疾病或情況

正處於停經階段且有骨折危險因子，如：低體重、曾骨折或使用高風險性藥物之婦女

≥ 70 歲的男性

有危險因子的 < 70 歲男性，如：低體重 / 曾骨折 / 使用高風險藥物 / 伴有骨質流失或骨折高風險相關的疾病或情況

脆弱性骨折病史之成人（指在低衝擊下就發生骨折）

罹患可能導致低骨量或骨流失之相關疾病者

所服用藥物和低骨量或骨流失有相關者

任何被認為需要用藥物治療骨質疏鬆症者

接受治療中，用以監測治療效果者

任何正在接受治療，且已證實治療會造成骨質流失者

參照上列各項適應症，停止使用雌激素的女性

第 2 點：擇期性骨骼與脊椎手術病人若有以下情況，也應執行 DXA 檢測：1. 糖尿病（罹病 > 10 年且控制不良），糖尿病患建議額外檢測骨小樑指數（Trabecular Bone Score）；2. 發炎性關節炎；3. 長期使用類固醇藥物（每天 ≥ 5 mg，持續 3 個月以上）；4. 50 歲後發生低能量創傷性骨折；5. 第三期以上的慢性腎病；6. 行動不便；7. 吸菸。

第 3 點：若於進行骨骼手術時發現骨質健康度不佳，應進行相關骨質、DXA 評估。

第 4 點：在評估髖關節和膝關節置換術附近的骨骼時，感興趣區域（region of interest, ROI）應包括圍繞植入物周圍的幹骺（metaphyseal），與骨幹（diaphyseal）的骨骼，以及植入物較外圍之骨骼。在 THA 術後，建議評估股骨的 Gruen zone，骨盆則建議使用 DeLee/Charnley 或 Wilkinson 方法評估。根據病人的狀況和植入物的形狀可適時調整 ROI。

第 5 點：髖部手術病人在術前進行 DXA 檢測的適應症包括：

- Dorr classification B 或 C
- 在股骨小轉子中點下方 10 公分處測量的皮質指數（Cortical Index, CI）小於 0.4

第 6 點：CI 和 / 或股骨髖關節植入物附近的皮質厚度可用於監測骨吸收、識別植入物周圍鬆動、預測下沉情況，以及評估治療和手術方法對於植入物周圍處 BMD 的影響。

第 7 點：若以電腦斷層掃描（CT）測量之 HU 作為骨質疏鬆症判定標準的輔助， $L1\ HU < 100$ 為骨質疏鬆， $L1\ HU > 150$ 為正常範圍。

● 美國骨骼健康與骨質疏鬆症基金會（BHOFF）

美國骨骼健康與骨質疏鬆症基金會（Bone Health & Osteoporosis Foundation, BHOFF）於 2022 年所發表之骨質疏鬆症防治與治療臨床指引，建議在擇期性骨骼手術前，應根據病人的風險因子（例如，關節炎、骨關節炎、慢性腎病、手術不良事件或其他風險因子）評估骨骼健康並測量 BMD⁵。



專家建議脊椎重建手術前的骨鬆篩檢、評估與術後治療

目前僅有數篇專家共識，針對骨骼手術病人的術前 BMD 篩檢與術後治療提供相關建議：

- ◎ 於 2021 年發表、由多名神經外科醫師共同撰文之脊椎手術前骨質疏鬆症評估指引指出，有骨鬆風險的脊椎手術病人，應於術前進行骨質健康檢測。危險族群包括 DXA T 值 < -2.5 、CT 掃描的 HU 值 < 97.9 或是血清維生素 $D_3 < 20\text{ ng/mL}^6$ 。
- ◎ 由 18 名骨科、神經外科、新陳代謝科、風濕免疫科專家所發表之擇期性脊椎重建手術的骨質疏鬆症評估與管理指引，建議⁷：
 - 年齡 ≥ 65 歲的病人，不論有無骨鬆風險因子，皆應於術前檢測 BMD。
 - 年齡介於 50-64 歲的病人，若有以下 12 項風險因子其中一項，即應於術前檢測 BMD：1. 長期使用類固醇藥物；2. 有髖部或脊椎低能量創傷性骨折史（low-energy traumatic fracture）；3. 代謝性骨病史；4. 慢性腎病第 3 期以上（腎絲球過濾率 [estimated glomerular filtration rate, eGFR] $< 60\text{ mL/min/1.73 m}^2$ ）；5. FRAX[®]（Fracture Risk Assessment Tool）骨折風險高；6. 曾脊椎手術失敗（包括骨折、偽關節、骨鋼釘不穩定）；7. 過量飲酒；8. 維生素 D 缺乏；9. 吸菸；10. 行動不便；11. 接受已知影響骨健康的癌症治療；12. 長期且控制不佳的糖尿病。
 - 年齡 < 50 歲的病人，若有長期使用類固醇藥物、低能量創傷性骨折史、代謝性骨病史、癌症治療或慢性腎病，即應於術前檢測 BMD。

- 在骨質疏鬆症的篩檢部分，建議進行 VFA 以判別可能的脊椎壓迫性骨折。如果無法進行 VFA，建議使用胸椎和腰椎的側位 X 光成像來判別是否有脊椎骨折。
- 在 DXA 檢測上，應測量腰椎、髖骨，至少二個部位的 BMD，若兩處都因骨折而不能測定時，則可用非慣用側前臂橈骨 1/3 處之測定取代，年紀 ≥ 50 歲的病人應採三處最低之 BMD 作為骨鬆的判定標準。
- 關於術前術後需治療多久，由於研究顯示術前使用少於 3 個月、術後少於 6 個月所帶來的臨床效益皆不明顯^{8,9}，因此專家建議在術前的抗骨鬆藥物應使用 2-6 個月，術後則應至少 8 個月。

參考資料

1. 嘉義長庚紀念醫院骨科部編制。2021 關節置換疾病照護認證臨床照護指引。
2. Anderson PA, et al. Neurosurg Focus. 2020;49(2):E2.
3. Anderson PA, et al. J Bone Joint Surg Am. 2019;101(15):1413-1419.
4. Anderson PA, et al. J Clin Densitom. 2019;22(4):517-543.
5. LeBoff MS, et al. Osteoporos Int. 2022;33(10):2049-2102.
6. Dimar J, et al. Neurosurgery. 2021;89(Suppl 1):S19-S25.
7. Sardar ZM, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2022;47(2):128-135.
8. Jespersen AB, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2019;44(3):157-162.
9. Oba H, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2020;45(13):863-871.



第五章

台灣骨骼健康優化 (BHO) 共識建議

針對全關節置換術 (TJA) 之外科醫師的調查顯示，大多數醫師認同術前骨骼評估可能會影響手術決策，然而實際上僅少數醫師在手術前評估骨密度 (BMD)¹。本會期望透過 BHO 所規畫的篩檢、治療與追蹤流程，讓醫療團隊在術前可據以進行系統性評估，針對個別病人的狀況給予充分的溝通與衛教，並決定手術前後所需要的治療與追蹤，減少術後併發症和植入物旁骨折的風險。

本學會整合美國骨病醫學會 (AOA)² 提出的 BHO 建議以及脊椎重建手術骨鬆評估與治療指引^{1,3,4}，並參酌 2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識與指引⁵，設計出 BHO 評估治療流程圖 (圖 5.1)，針對高風險病人進行骨骼健康篩檢，並透過手術前後的治療與追蹤，進一步提升治療成果，期使跨專科的醫療團隊彼此密切合作發揮最大綜效，讓病人得到最佳的骨骼健康照護。



骨質健康的評估與診斷

骨質疏鬆症是一個常見但易被忽略之疾病，需要基層醫療乃至醫學中心臨床醫師與專業團隊的共同照護。而在 BHO 執行上，本學會建議除了骨科醫師外，相關照護團隊，如風濕免疫科、神經外科、家庭醫學科、新陳代謝科、高齡醫學科等各科醫師皆應重視病人之骨質健康度，及時識別骨質疏鬆症病人，給予個人化之治療。

在術前需進行骨質健康度檢查之族群，本學會建議採 2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識與指引所建議之符合 BMD 檢測適應症的族群，包括：

- (1) 65 歲以上的婦女或 70 歲以上男性。
- (2) 65 歲以前且具有危險因子的停經婦女。
- (3) 即將停經並具有臨床骨折高風險因子的婦女，如體重過輕、先前曾經骨折、服用高骨折風險藥物。
- (4) 50 至 70 歲並具有骨折高風險因子的男性。
- (5) 脆弱性骨折者（指在低衝擊力下就發生骨折）。
- (6) 罹患可能導致低骨量或骨流失之相關疾病者。
- (7) 所服用藥物和低骨量或骨流失有相關者。
- (8) 任何被認為需要用藥物治療骨質疏鬆症者。
- (9) 接受治療中，用以監測（追蹤）治療效果者。
- (10) 有 BMD 流失證據而可能接受治療者。
- (11) FRAX[®] 骨折風險列為中度風險以上者。

在骨質疏鬆症的定義上以臨床病史證實為低能量創傷性骨折，或依據 BMD T 值小於或等於 -2.5 或有任何一節脊椎椎體高度變形超過 20% 時為判定。在診斷工具上，參考 2019 年國際臨床骨密檢測學會（ISCD）的建議，以 DXA 為黃金標準，且應測量腰椎、髖骨，至少二個部位，若兩處都因骨折而不能測定時，則可用非慣用側前臂橈骨 1/3 處之測定取代。多部位數值中應取最低 T 值作為診斷依據，停經後婦女及 50 歲以上男性應採 T 值，而停經前婦女及未滿 50 歲男性之 BMD 報告則建議採用 Z 值，並使用所在地區的參考資料庫來計算 Z 值⁵。

定量超音波（quantitative ultrasound, QUS）、其它部位之雙光子或單光子吸光檢查（周邊骨密度測定儀）或是 QCT 等在目前只宜做為初步篩檢的工具，若發現異常，則應以 DXA 確認。另外，X 光影像在骨鬆性骨折之篩檢仍具重要性，許多無症狀的脊椎壓迫性骨折病人雖然 BMD 的 T 值未達骨質疏鬆症之診斷標準，但胸腰椎（T4 以下）側面 X 光攝影已呈現明顯的脊椎壓迫性骨折，這些病人未來再次骨折風險極高，有必要積極進行抗骨鬆治療⁵。



骨質疏鬆症的相關治療

有研究指出 TJA 與胸腰椎手術病人中的骨鬆情況，高達 44-51% 屬於次發性骨質疏鬆症^{1,6}。臨床實務上若有病人在非骨鬆好發年紀時被檢測出 BMD 偏低，應懷疑其次發性骨質疏鬆症的可能性。由於骨骼手術病人次發性骨鬆的比例較一般骨鬆病人高，因此建議所有病人皆應進行基本項目檢驗，包括一般血球計數、肝腎功能、血中鈣、磷、血清 25 (OH) D 與副甲狀腺素濃度、甲狀腺功能及性荷爾蒙等，以排除掉常見導致次發性骨質疏鬆症的原因⁵。

根據台灣成人骨質疏鬆症之評估與治療流程，對於雙能量 X 光吸收儀 (DXA) 或相關檢測判定為骨質疏鬆症 (圖 5.1 註一) 或是有極高度骨折風險 (圖 5.1 註二) 的病人⁵，若沒有立即手術的急迫性，應考慮延期手術時間，進行骨質健康優化。骨質健康優化包括優化營養 (補充維生素 D、蛋白質與鈣)、骨質疏鬆藥物的使用 (促骨質生成劑、抗骨質再吸收劑) 與跌倒預防^{1,4,5}。

● 優化營養

攝取足量的鈣與維生素 D 是保健骨骼的根本之道。已有多項研究證明，同時補充足量的維生素 D 與鈣質可降低 4-6% 無特定部位骨折風險、10% 脊椎骨折與 12-16% 髖部骨折風險^{7,8}。維生素 D 缺乏在脊椎手術病人十分常見，統計顯示有 27-65% 的病人維生素 D 缺乏 ($< 20 \text{ ng/mL}$)，35-57% 的病人維生素 D 不足 ($21-29 \text{ ng/mL}$)⁹⁻¹¹。維生素 D 缺乏的影響包括增加退化性腰椎椎管狹窄病人的疼痛度、降低脊椎手術後的脊椎癒合率，且更易復發下背疼痛¹²⁻¹⁴。在髖部骨折手術方面，維生素 D 缺乏會影響病人術後行動力的恢復、生活品質與一年後的存活率¹⁵⁻¹⁷。

本會建議，停經後婦女骨質疏鬆症病人與 50 歲以上男性骨質疏鬆症病人每日攝食鈣量應介於 1,000 到 1,200 mg。所有骨鬆病人的每日維生素 D 攝取量為至少 800 IU，術前檢測血清 25 (OH) D 濃度不足或缺乏者可增加至每日 1,000 至 1,200 IU，而血清中維生素 D 濃度足夠者，仍須攝取維持劑量，不應自行提高劑量^{4,5}。飲食方面，除了攝取高含量鈣之食品同時建議攝取富含維生素 C 之水果，可促進鈣質吸收，欲估計飲食含鈣量時，可參考簡易計算表或諮詢營養師，必要時可服用鈣片補充，每次補充的鈣建議不超過 500 mg (實際鈣含量)⁵。

肌少症 (sarcopenia) 是一種骨骼肌流失的疾病，與老年衰弱症 (frailty) 息息相關，肌少症與骨質疏鬆症皆是老年人的流行病，兩者有許多共同依存因子。肌少症是跌倒的重要風險因子，而跌倒又是造成髖部骨折的主因⁵。根據統計，全膝關節置換術 (TKA) 與全髖關節置換術 (THA) 病人分別有 20.1% 與 5.2% 患有肌少症，THA 病人同時患有肌少症者發生無菌性鬆脫的風險為無患有肌少症者的 2 倍¹⁸。在脊椎手術方面，因退化性疾病而需腰椎手術病人，其肌少症盛行率約為 25%，肌少症病人在術後背部與腿部的疼痛改善程度不如無肌少症共病的病人¹⁹。本會參考歐洲臨床營養與代謝學會 (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN) 的建議，一般健康的老年人每日建議攝取蛋白質 1.0-1.2 g/kg body weight，若有營養不良風險可增加至每日 1.2-1.5 g/kg body weight，以維持肌肉量²⁰。

● 抗骨鬆藥物治療

國際骨質疏鬆症基金會 (International Osteoporosis Foundation, IOF)、美國骨骼健康與骨質疏鬆症基金會 (BHOFF) 皆建議，有高骨折風險或已發生骨鬆性骨折的病人，除了提供非藥物治療外，應積極使用抗骨鬆藥物治療⁵。此外，對於骨科手術前有極高度骨折風險或骨鬆病人，也應視為骨鬆性骨折之次級預防，積極介入治療。

根據台灣目前健保給付規範，對於骨科手術前病人並無給付抗骨質疏鬆藥物的使用，但有鑑於藥物治療後對於手術預後的益處，仍鼓勵各科醫師就醫病共享決策 (shared decision-making)，在術前與骨質疏鬆病人 (**圖 5.1 Cohort A**) 討論術前與術後抗骨鬆藥物使用的可能性。有些病人 (如骨折) 有立即性手術的需求，或是因病人個人偏好不願延期手術的情況下 (**圖 5.1 Cohort B**)，仍建議在術後為病人進行完整的骨質健康度評估，對於骨鬆病人或是高度骨折風險者，仍建議在術後給予抗骨鬆藥物治療。

在藥物選擇方面，本會建議可參考 2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識及指引，依病人的骨折風險高低來決定藥物的選擇⁵。因臨床資料顯示，術前僅使用 2 個月抗骨鬆藥物對於術後的預後效果並不顯著，且骨代謝指標在治療 3 個月後才有顯著變化，因此建議術前抗骨鬆藥物需使用 3-6 月再進行骨科手術^{4,21}。目前對於骨科手術後使用抗骨鬆藥物的時間長短，尚無明確定論，

但有鑑於在次發性骨折風險的預防上，無論任何骨鬆藥物治療，皆需使用 1 年以上才能真正達到減少骨折之效果⁵，因此建議醫師應鼓勵骨鬆病人能夠在術後持續使用抗骨鬆藥物 1-3 年以上，以達到降低術後併發症與預防次級骨鬆性骨折的效果⁵。值得注意的是，在擬定藥物治療策略時，仍需考量健保給付規範以及醫病共享決策。

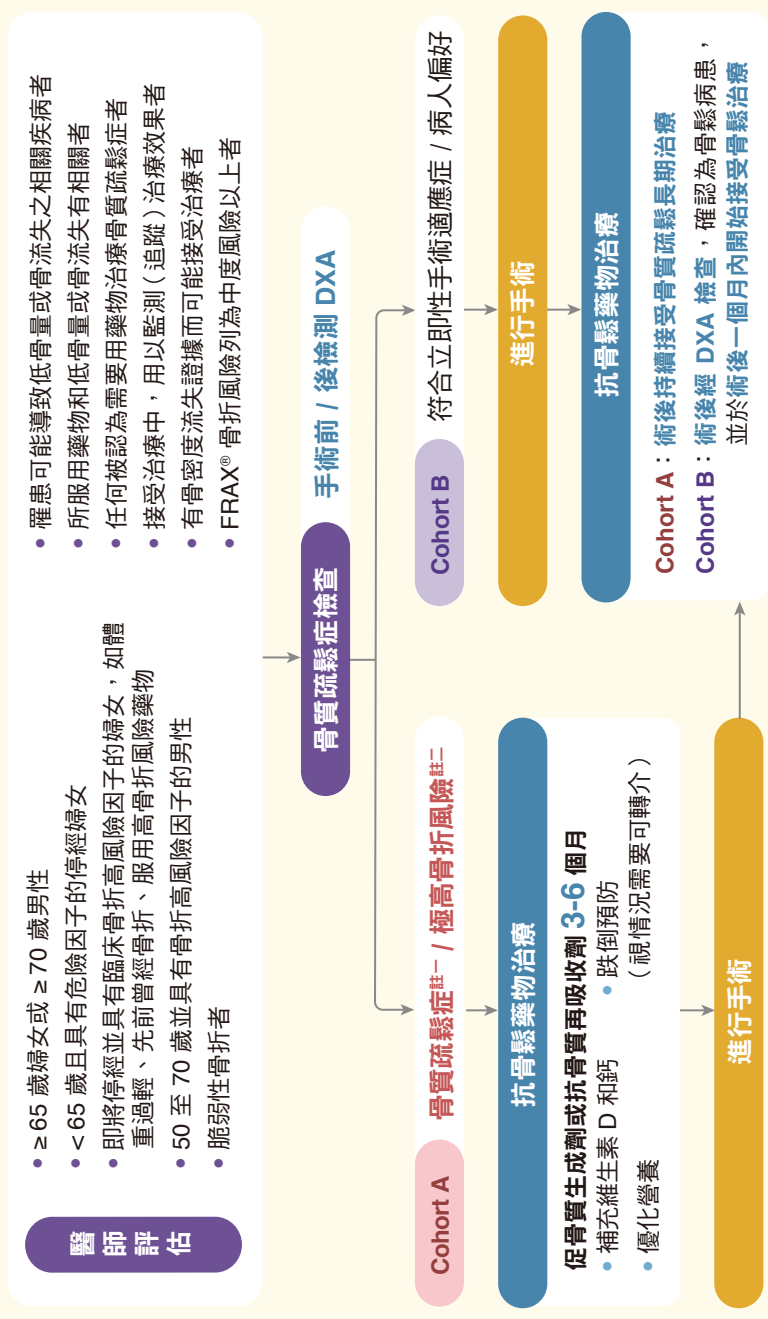
● 跌倒預防

骨質疏鬆症衛教除了藥物治療、注意飲食外，需搭配規律運動、預防跌倒、調整日常生活型態，才能積極防治骨質疏鬆症及骨折。根據 2011 年美國老年醫學會（American Geriatrics Society）/ 英國老年醫學會（British Geriatrics Society）所發表的老年人預防跌倒指引，針對所有老人，在病史部分需注意詢問過去一年內是否曾有兩次以上的跌倒病史、是否有急性跌倒的狀況，以及是否有步態和平衡方面的問題。以上 3 個問題若有任一答案為是的話，則需進行多重因子之跌倒風險評估²²。本會建議依據病人個別化跌倒風險進行管理，在跌倒預防的建議方面，可參考 2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識及指引所提供之預防跌倒之 8 個步驟⁵。

參考資料

1. Kadri A, et al. J Bone Joint Surg Am. 2020;102(7):574-581.
2. Anderson PA, et al. J Bone Joint Surg Am. 2019;101(15):1413-1419.
3. Dimar J, et al. Neurosurgery. 2021;89(Suppl 1):S19-S25.
4. Sardar ZM, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2022;47(2):128-135.
5. 中華民國骨質疏鬆症學會。2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識及指引。112 年 5 月出版。
6. Anderson PA, et al. Neurosurg Focus. 2020;49(2):E2.
7. Yao P, et al. JAMA Netw Open. 2019;2(12):e1917789.
8. Jackson RD, et al. N Engl J Med. 2006;354(7):669-683.
9. Ravindra VM, et al. World Neurosurg. 2015;83(6):1114-1119.
10. Stoker GE, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2013;38(6):507-515.
11. Kim TH, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2012;37(21):E1326-1330.
12. Kim TH, et al. Pain Physician. 2013;16(2):165-176.
13. Ravindra VM, et al. Spine (Phila Pa 1976). 2015;40(19):1536-1541.
14. Kerezoudis P, et al. World Neurosurg. 2016;95:71-76.
15. Hao L, et al. Am J Clin Nutr. 2020;112(3):613-618.
16. Sim DS, et al. Osteoporos Int. 2021;32(11):2217-2224.
17. Fu G, et al. Clin Interv Aging. 2023;18:263-272.
18. Sumbal R, et al. J Arthroplasty. 2024:S0883-5403(24)00621-1.
19. Chen MJ, et al. Eur Spine J. 2024;33(9):3369-3380.
20. Deutz NE, et al. Clin Nutr. 2014;33(6):929-936.
21. LeBoff MS, et al. Osteoporos Int. 2022;33(10):2049-2102.
22. Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. J Am Geriatr Soc. 2011;59(1):148-157.

表 5.1 台灣骨骼健康優化 (BHO) 篩檢、治療與追蹤流程建議^{1,5}



BHO: Bone Health Optimization; DXA: dual-energy x-ray absorptiometry; FRAX®: Fracture Risk Assessment Tool.
 註一：1. 低骨量 (T 值 -1.0 及 -2.5 之間) 加上髖部或脊椎壓迫性骨折；2. 低骨量 (T 值 -1.0 及 -2.5 之間) 加 FRAX® 骨折風險為高風險；3. 骨質疏鬆症 (T 值 ≤ -2.5)。
 註二：1. 最近 12 個月內的骨鬆性骨折；2. 接受骨質疏鬆症治療中仍發生骨折；3. 有多發性骨鬆性骨折；4. 使用對骨質損傷藥物發生骨折 (如長期類固醇)；5. 骨密度非常低 (T 值 < -3.0)；6. FRAX® 骨折風險為極高風險 (未來 10 年之髖骨骨折風險 > 4.5% 或主要骨鬆性骨折風險 > 30%)；7. 跌倒風險高或有傷害性跌倒病史。

第六章

BHO 行動呼籲

骨力更優、術後無憂

本會提倡台灣骨骼健康優化（BHO）計畫，期望透過 BHO 的實施，提升各科醫師對於骨骼健康的重視，並充分瞭解骨骼相關手術前後之骨質保健和治療的重要性。藉由醫病溝通，喚起病人的疾病意識，在醫病共享決策下提高治療成功率，以達“骨力更優、術後無憂”的終極目標。

骨質疏鬆症是常見也易被忽略的疾病，因此需要基層醫療單位乃至各大醫學中心跨專科臨床醫師的覺察與照護。在台灣，許多擇期性骨骼手術病人在術前未曾接受過骨質疏鬆症的檢查，也少有骨科醫師將骨質檢查（包含骨密度）列為術前評估的必要項目，導致許多骨質不佳的問題無法及時處理，進而提高術後併發症的風險。

為減少骨鬆性骨折與術後骨鬆併發症的發生，本會呼籲推動「骨骼健康優化（BHO）」行動方案，針對骨骼手術病人落實骨質相關的篩檢、治療與追蹤。不僅是骨科醫師，包括風濕免疫科、神經外科、家庭醫學科、新陳代謝科、高齡醫學科在內等各科醫師，應積極安排老年且 / 或有高度骨鬆風險之病人進行相關檢查，並將骨密度檢查列為骨骼手術之前的必要項目。

一旦確認有抗骨鬆治療之必要性，對於符合健保給付規定者，其治療藥物可優先以健保給付之藥物為準。若未符合健保給付標準，則建議依據國民健康署及本學會出版的「2023 台灣成人骨質疏鬆症防治之共識及指引」的評估治療流程，同時參酌國際性指引，採取醫病共享決策的模式，由醫師與病人及 / 或其家屬共同溝通討論後決定治療策略與用藥選擇。

期待透過台灣 BHO 的落實，能為骨骼手術病人打造更優質有力的骨質，建構更安全無憂的術後骨骼健康。

骨骼健康優化共識

第一輯



中華民國骨質疏鬆症學會 彙編