VNU Journal of Science: Medical and Pharmaceutical Sciences

Journal homepage: https://js.vnu.edu.vn/MPS

Original Article

Assessment of the Protective Effect of Avisure Hical against Dexamethasone-induced Osteoporosis in Wistar Rats

Tran Thanh Tung[1], Mai Phuong Thanh[2,*]

[1]*Hanoi Medical University, 1 Ton That Tung, Kim Lien, Hanoi, Vietnam*

[2]*VNU University of Medicine and Pharmacy, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam*

Received 24th July 2025
Revised 15th October 2025; Accepted 13th November 2025

Abstract: Osteoporosis represents a significant public health challenge affecting millions globally. This study investigated the preventive effects of Avisure Hical capsules on osteoporosis induced by dexamethasone (Dex) compared to alendronate and calcium carbonate. *Wistar* rats were randomly assigned to a control group, a Dex group, and four treatment groups: one receiving alendronate (10 mg/kg body weight), another receiving $CaCO_3$ (27 mg/kg body weight), and two receiving Avisure Hical (0.24 and 0.48 capsules/kg body weight). Dexamethasone induces osteoporosis by reducing serum calcium (Ca), inorganic phosphorus (P), and bone mass density (BMD). Additionally, data indicated a reduction in trabecular bone quantity in the untreated Dex group. Conversely, Avisure Hical demonstrated a protective effect against Dex-induced osteoporosis by influencing the measured parameters and the histopathological structure. Our findings suggest that Avisure Hical effectively alleviates bone loss caused by dexamethasone and may serve as a promising option for preventing glucocorticoid-induced osteoporosis.

Keywords: Osteoporosis, dexamethasone, Avisure Hical, rat, hydroxyapatite.

* Corresponding author.
E-mail address: maiphuongthanh.ump@vnu.edu.vn

https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4818

Đánh giá tác dụng dự phòng của Avisure Hical trên mô hình thực nghiệm gây loãng xương do Dexamethason

Trần Thanh Tùng[1], Mai Phương Thanh[2,*]

[1]*Trường Đại học Y Hà Nội, 1 Tôn Thất Tùng, Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam*

[2]*Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 24 tháng 7 năm 2025

Chỉnh sửa ngày 15 tháng 10 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày 13 tháng 11 năm 2025

Tóm tắt: Loãng xương là một thách thức đáng kể đối với sức khỏe cộng đồng và có ảnh hưởng đến hàng triệu người trên toàn cầu. Nghiên cứu này đã khảo sát tác dụng dự phòng của viên nang Avisure Hical đối với tình trạng loãng xương do dexamethasone (Dex) gây ra so với alendronat và calci carbonat. Chuột cống chủng *Wistar* được phân ngẫu nhiên các nhóm đối chứng, nhóm chỉ dùng Dex và bốn nhóm điều trị dùng đồng thời Dex và alendronat (10 mg/kg thể trọng), $CaCO_3$ (27 mg/kg thể trọng) và Avisure Hical (0,24 và 0,48 viên nang/kg thể trọng). Dexamethason gây loãng xương bằng cách làm giảm calci (Ca) và phospho vô cơ (P) huyết thanh, và mật độ khoáng của xương (BMD). Ngoài ra, dữ liệu nghiên cứu cũng đã chỉ ra sự suy giảm chất lượng bè xương ở nhóm Dex. Ngược lại, Avisure Hical thể hiện tác dụng bảo vệ chống lại tình trạng loãng xương do Dex gây ra bằng cách điều chỉnh các thông số xét nghiệm (xu hướng gia tăng nồng độ calci toàn phần và phospho trong huyết tương) và cấu trúc mô bệnh học của xương đùi. Phát hiện của chúng tôi cho thấy Avisure Hical có hiệu quả làm giảm tình trạng mất xương do dexamethason gây ra và có thể là một lựa chọn đầy hứa hẹn để ngăn ngừa loãng xương do glucocorticoid.

Từ khoá: loãng xương, dexamethason, chuột cống, Avisure Hical, hydroxyapatit.

1. Mở đầu

Loãng xương (osteoporosis) là một trong những vấn đề sức khỏe nghiêm trọng nhất, với tỷ lệ tăng đều đặn trong những thập kỷ gần đây. Bệnh được đặc trưng bởi tình trạng mất đột ngột chất nền hữu cơ và khoáng chất do hoạt động của tạo cốt bào giảm và huỷ cốt bào tăng. Xương giòn và gãy xương phát triển khi khối lượng xương giảm [1]. Đến năm 2050, tỷ lệ gãy xương hông liên quan đến loãng xương trên toàn cầu dự kiến sẽ tăng khoảng 310% ở nam giới và 240% ở nữ giới [2].

Ngày nay, các nhà nghiên cứu đã chuyển sang vật liệu nano để phát triển các phương pháp điều trị loãng xương mới và thay thế giúp giảm độc tính toàn thân và cải thiện hiệu quả điều trị bằng thuốc hóa dược [3]. Hydroxyapatit có liên quan về mặt hóa học với thành phần vô cơ của chất nền xương dưới dạng cấu trúc phức tạp với công thức $Ca_{10}(OH)_2(PO_4)_6$. Với đặc tính dẫn tạo xương (osteoconduction), các nghiên cứu ban đầu đã chỉ ra rằng hydroxyapatit ở kích thước nano thúc đẩy hoạt động sinh học của tế bào tạo xương, giúp cải thiện quá trình sửa chữa xương [4]. Ngoài vitamin D và calci, việc bổ sung một số loại vitamin và khoáng chất khác cũng có thể liên quan đến việc cải thiện sức mạnh của xương, ví dụ như magnesi, vitamin K và boron [5]. Dựa trên những hiểu biết về tác động tích cực của các thành phần nêu trên đối với sức khoẻ xương, việc phối hợp nano hydroxyapatit cùng các vitamin

* Tác giả liên hệ.
Địa chỉ email: maiphuongthanh.ump@vnu.edu.vn

https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4818

và khoáng chất có thể mang lại lợi ích trong dự phòng và điều trị loãng xương. Avisure Hical là một sản phẩm được phát triển dựa trên sự phối hợp đó. Để tăng khả năng ứng dụng Avisure Hical trong hỗ trợ giảm nguy cơ loãng xương, cần có các bằng chứng khoa học để chứng minh hiệu quả này. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục tiêu khảo sát tác dụng chống loãng xương của viên nang Avisure Hical trên chuột cống bị loãng xương do dexamethason.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Chế phẩm Avisure Hical

Chế phẩm Avisure Hical (gọi tắt là AH) được sản xuất dưới dạng viên nang bởi Công ty Dược phẩm và Thương mại Phương Đông. Công thức cho một viên nang Avisure Hical bao gồm nano hydroxyapatit 375 mg, magie oxid 40 mg, kẽm gluconat 15 mg, mangan gluconat 10 mg, đồng gluconat 7,5 mg, boron amino acid chelat (Boron AAC) 1000 mcg, vitamin K2 10 mcg, vitamin D3 100IU. Liều dùng dự kiến trên người là 2 - 4 viên/ngày, với hệ số quy đổi liều dùng trên chuột nhắt là 12, liều trên chuột nhắt của AH được sử dụng trong nghiên cứu này là 0,24 và 0,48 viên nang/kg/ngày.

2.2. Động vật nghiên cứu

Chuột cống trưởng thành chủng *Wistar* (250 ± 20 g; cả hai giống, do Học viện Quân Y cung cấp) đã được sử dụng trong nghiên cứu. Chuột được thích nghi hai tuần trước khi tiến hành thí nghiệm trong môi trường được kiểm soát với chu kỳ sáng-tối 12 giờ, nhiệt độ 25 ± 1 °C và độ ẩm tương đối 65 - 70%. Trong suốt quá trình thí nghiệm, chuột cung cấp thức ăn và nước uống chuẩn dành cho động vật thực nghiệm. Nghiên cứu được tiến hành tại Bộ môn Dược lý, Trường Đại học Y Hà Nội.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp gây mô hình

Nghiên cứu sử dụng dexamethason là tác nhân gây loãng xương theo mô tả của Saleh SR và cộng sự (2024) [6] có kèm theo điều chỉnh về liều dùng của dexamethason. Cụ thể, tiến hành tiêm dexamethason (HD Pharma, Việt Nam) dưới da gáy (TDD Dex) với liều 1,5 mg/kg, 2 lần/tuần, tiêm trong 3 tuần đầu của giai đoạn gây mô hình. Tiếp tục TDD Dex với liều 0,6 mg/kg mỗi 3 ngày, tiêm từ tuần thứ 4 đến tuần thứ 6 của giai đoạn gây mô hình. Chuột ở lô chứng sinh học được tiêm dưới da nước cất với thể tích và thời gian tương đương.

2.3.2. Thiết kế nghiên cứu

Sau hai tuần thích nghi, chuột được phân ngẫu nhiên thành 6 lô (n = 20) như sau:

- Lô 1 (Chứng sinh học): Uống nước lọc 1 mL/100g + TDD nước cất
- Lô 2 (Mô hình): Uống nước lọc 1 mL/100g + TDD Dex
- Lô 3 (Alendronat): Uống alendronat 10 mg/kg + TDD Dex
- Lô 4 (Calci carbonat): Uống calci carbonat 27 mg/kg + TDD Dex
- Lô 5 (AH48): Uống Avisure Hical liều 0,48 viên/kg (tương đương liều 4 viên/ngày trên người) + TDD Dex
- Lô 6 (AH24): Uống Avisure Hical liều 0,24 viên/kg (tương đương liều 2 viên/ngày trên người) + TDD Dex

Chuột ở các lô được uống thuốc thử hàng ngày, uống liên tục trong 8 tuần, bao gồm 2 tuần trước khi gây mô hình và 6 tuần TDD Dex gây loãng xương. Các chỉ số nghiên cứu được xác định sau khi kết thúc 8 tuần thử nghiệm.

- Trọng lượng chuột được xác định tại các thời điểm trước nghiên cứu (T0), sau 2 tuần (T2), 4 tuần (T4), 6 tuần (T6), và 8 tuần (T8) nghiên cứu.
- Trước khi kết thúc thí nghiệm, chuột cống được cho nhịn ăn qua đêm, mẫu máu động mạch cảnh được thu thập trong các ống nghiệm heparin và ly tâm ở tốc độ 2500 vòng/phút trong 15 phút để tách huyết tương, sau đó tiến hành định lượng nồng độ calci toàn phần (mmol/L) và phospho (mmol/L).
- Chuẩn bị xương đùi: Cơ và mô liên kết được mổ và lấy ra khỏi xương đùi của mỗi con vật. Xương đùi trái được sử dụng để đo mật độ xương, xương đùi phải được sử dụng để phân tích mô bệnh học.

+ Mật độ khoáng của xương (BMD) ước tính theo nguyên lý Archimedes [7]. BMD của xương đùi trái được tính bằng cách đo khối lượng xương trong không khí và đo lại trọng lượng sau khi ngâm trong nước cất trong 1 giờ ở áp suất khí quyển giảm (360 mmHg). Mật độ sau đó được tính bằng công thức:

$$d = (w_1/(w_1 - w_2)) \times P$$

Trong đó: d là mật độ, w là trọng lượng, w_1 là trọng lượng trong không khí, w_2 là trọng lượng trong nước và P là khối lượng riêng của nước cất ở nhiệt độ nhất định và được biểu thị bằng g/cm^3

+ Mô bệnh học xương đùi: Xương đùi phải được cố định trong dung dịch formalin 10% trong 48 giờ và sau đó được khử calci. Sau đó, mỗi mẫu được xử lý để thu được các lát parafin dày 5 µm. Các lát cắt được nhuộm bằng thuốc nhuộm hematoxylin và eosin (H&E) để kiểm tra mô bệnh học dưới kính hiển vi quang học. Đầu xương đùi, khu vực giữa sụn khớp háng và sụn tiếp hợp, được chấm điểm về chất lượng xương nói chung và mật độ xốp theo hệ thống chấm điểm của Bitto A và cộng sự (2009) (Bảng 1) [8].

Bảng 1. Đánh giá mô học về các thay đổi do loãng xương

	Tính toàn vẹn của khớp hông	Cấu trúc bè xương	Chất lượng bè xương
Điểm 0	Sụn hoàn chỉnh	Bình thường	90 – 100%
Điểm 1	Sụn hoàn chỉnh	Giảm một phần	60 – 90%
Điểm 2	Sụn hoàn chỉnh một phần	Giảm đáng kể	30 – 60%
Điểm 3	Không có sụn	Không có	0 – 30%

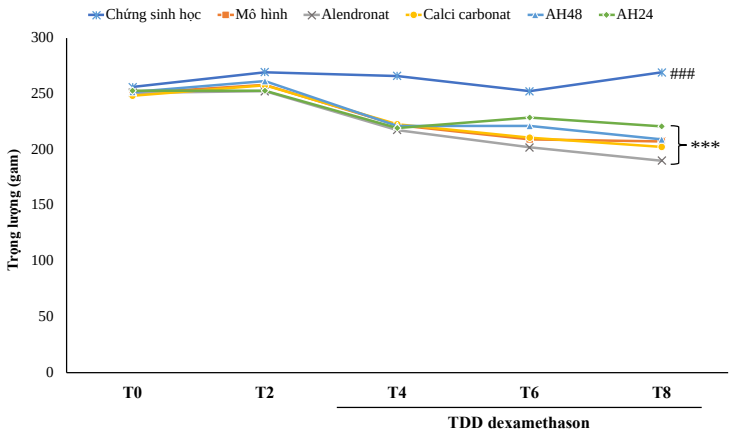
2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu nghiên cứu được thu thập và xử lý thống kê bằng test thống kê thích hợp trên phần mềm Microsoft Excel and SPSS. Sự khác biệt có ý nghĩa khi $p \leq 0,05$.

3. Kết quả nghiên cứu

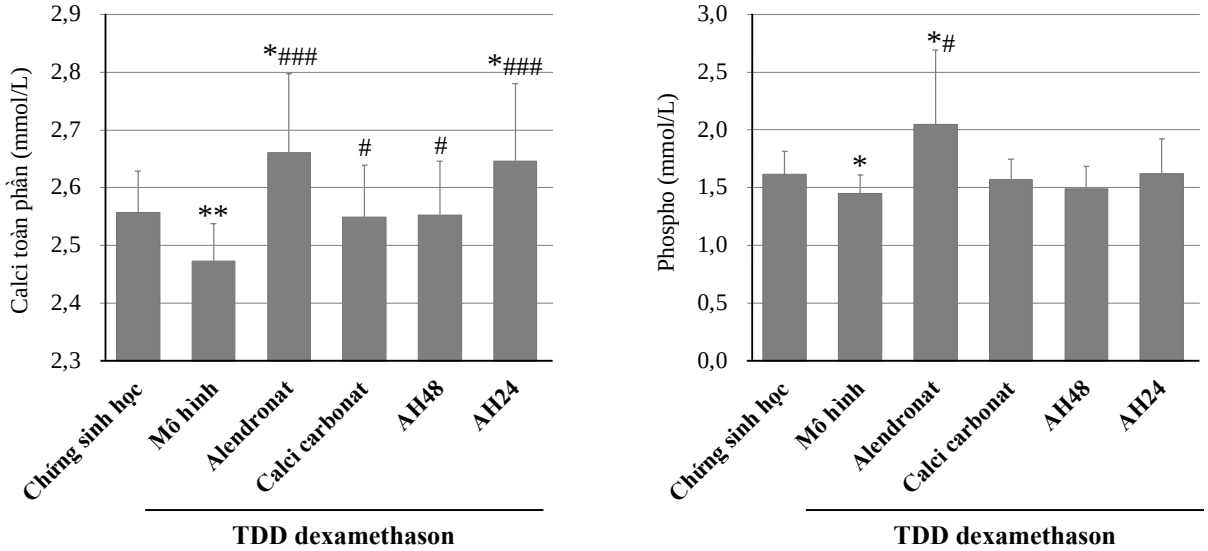
Sự thay đổi thể trọng chuột ở các lô chuột sau 8 tuần nghiên cứu được biểu diễn trong Hình 1.

Quan sát hình ảnh nhận thấy, giai đoạn 2 tuần trước khi gây mô hình (T0 đến T2), trọng lượng chuột ở tất cả các lô nghiên cứu đều có xu hướng gia tăng tốt. Bắt đầu từ tuần thứ 3 của nghiên cứu, trọng lượng chuột ở các lô có tiêm dưới da dexamethason đều giảm đáng kể so với lô thời điểm trước nghiên cứu và so với lô chứng sinh học. Không có sự khác biệt về mức gia tăng trọng lượng của chuột ở các lô được điều trị với alendronat, calci carbonat và AH so với lô mô hình.

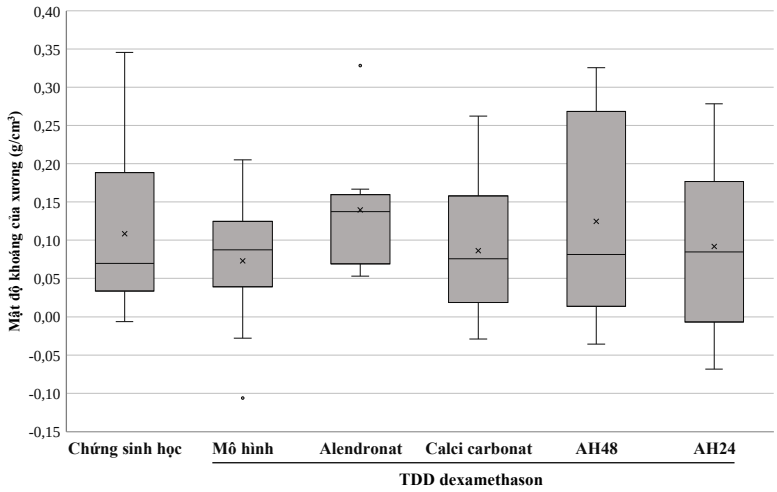


***p<0,001 so với T0; ###p<0,001 so với lô mô hình (Student's t-test).
Hình 1. Sự thay đổi thể trọng chuột ở các lô nghiên cứu.

Hình 2 biểu diễn sự khác biệt về nồng độ calci toàn phần và phospho trong huyết thanh chuột cống ở các lô nghiên cứu. Số liệu cho thấy, nồng độ calci và phospho máu giảm đáng kể ở chuột lô mô hình (lô 2), chuột bị gây loãng xương bằng dexamethason và không được điều trị gì. Tất cả các lô chuột được điều trị với alendronat (p<0,001), calci carbonat (p<0,05), hoặc AH (p<0,05 và p<0,001) đều cho thấy sự cải thiện đáng kể về nồng độ calci toàn phần trong máu. Nồng độ phospho huyết thanh cũng có xu hướng gia tăng ở các lô chuột được điều trị so với lô mô hình, trong đó mức gia tăng rõ rệt nhất được quan sát thấy ở lô chuột uống alendronat (p<0,05). Không có sự khác biệt về nồng độ calci toàn phần và phospho máu của chuột ở hai lô chuột uống AH.

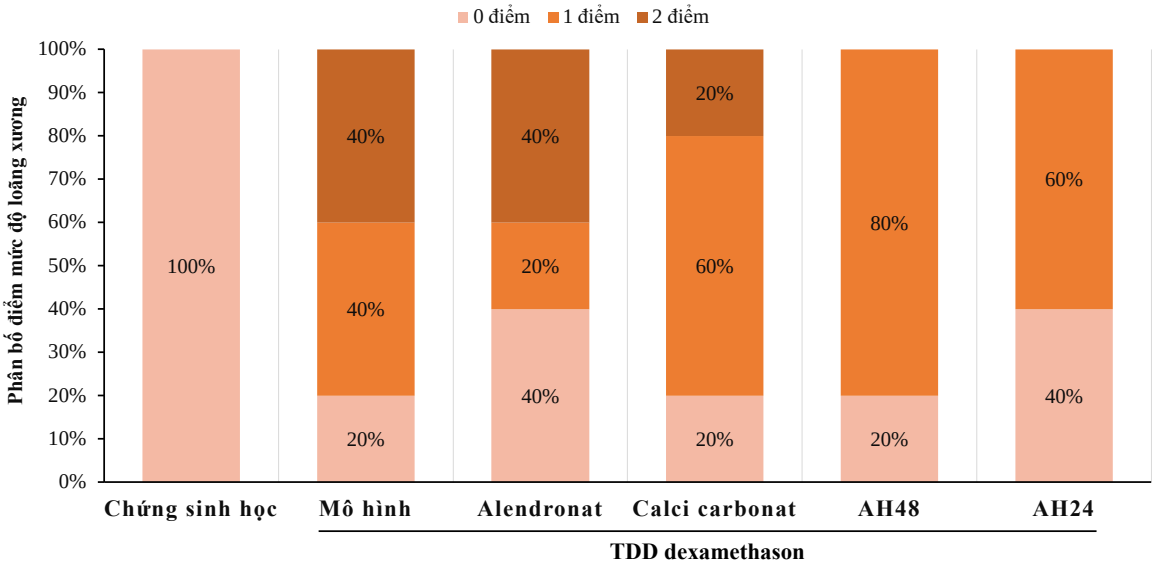


*p<0,05; **p<0,01 so với lô chứng sinh học (Student's t-test);
#p<0,05; ###p<0,001 so với lô mô hình (Student's t-test);
Hình 2. Nồng độ calci toàn phần và phospho trong huyết thanh chuột.

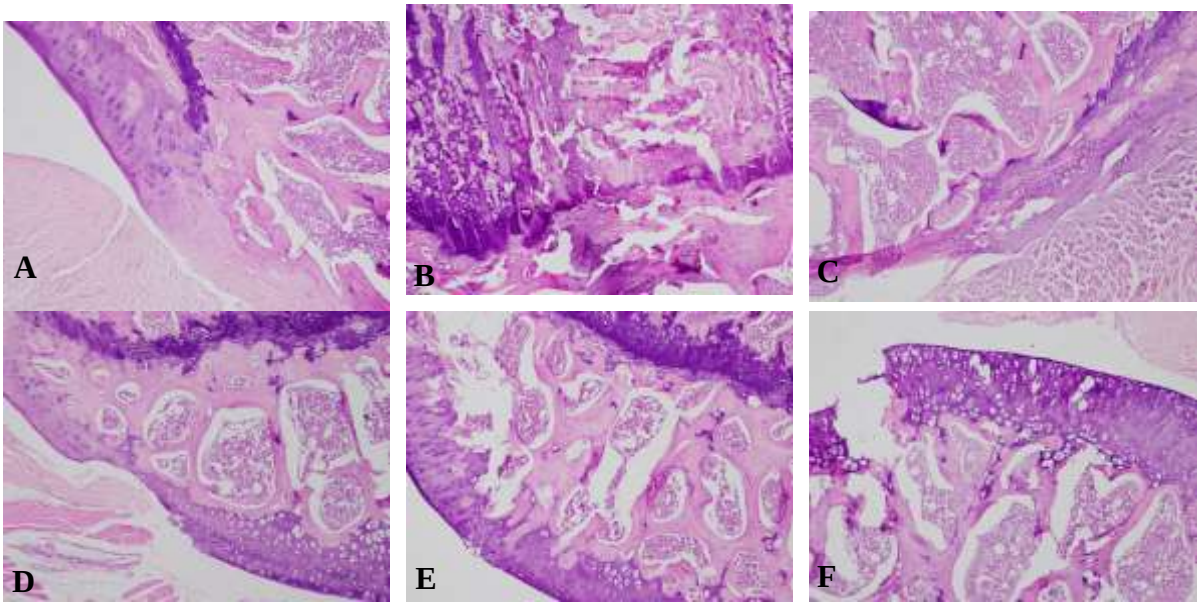


Hình 3. Mật độ khoáng của xương đùi chuột cống.

Hình 3 biểu diễn ảnh hưởng của AH đến mật độ khoáng của xương (BMD, g/cm^3) được ước tính theo nguyên lý Archimedes tại nhiệt độ 25°C. Chưa có sự khác biệt khi so sánh giá trị BMD ở tất cả các lô nghiên cứu, tuy nhiên giá trị BMD ở lô mô hình (lô 2) (giá trị trung bình là 0,07) đã có xu hướng giảm so với lô chứng sinh học (lô 1) (giá trị trung bình là 0,11). Mật độ khoáng của xương có xu hướng cải thiện khi chuột được uống alendronat (giá trị trung bình là 0,14), calci carbonat (giá trị trung bình là 0,09) hoặc AH (giá trị trung bình là 0,14 và 0,09, tương ứng với liều 0,48 và 0,24 viên/kg).



Hình 4. Mức độ loãng xương đùi chuột trên quan sát vi thể.



Hình 5. Hình ảnh vi thể xương đùi chuột cống (H&E, 100×)
(A) Chứng sinh học; (B) Mô hình; (C) Alendronate; (D) Calci carbonat; (E) AH48; (F) AH24

Hình 4 biểu diễn mức độ loãng xương của chuột ở các lô nghiên cứu dựa trên hình ảnh mô bệnh học xương đùi phải (5 mẫu xương đùi/lô chuột). Hình ảnh cho thấy 100% mẫu xương đùi của chuột ở lô chứng sinh học có mô sụn bảo tồn cấu trúc, các bè xương có mật độ và hình thái bình thường. Chuột ở lô mô hình có mức độ loãng xương nặng nhất với 80% mẫu xương đùi có giảm mật độ bè xương, trong đó có một nửa số mẫu có mật độ bè xương giảm rõ rệt với chất lượng bè xương chỉ đạt 30-60%. Tỷ lệ mẫu xương đùi chuột uống alendronat có giảm mật độ bè xương đã giảm còn 60%. Calci carbonat cũng làm giảm tỷ lệ mẫu xương đùi có chất lượng bè xương ở mức 30-60% (2 điểm) so với lô mô hình. Mức độ loãng xương có xu hướng cải thiện ở các lô được điều trị với AH. Xương đùi của chuột cống uống AH vẫn có tình trạng giảm mật độ bè xương (60 - 80% số mẫu), tuy nhiên đều là mức giảm nhẹ với chất lượng bè xương đạt 60-90%.

4. Bàn luận

Glucocorticoid (GC) được sử dụng rộng rãi trong các tình trạng viêm khác nhau, tuy nhiên khi sử dụng liều cao và/hoặc kéo dài, GC liên quan đến sự rối loạn trong quá trình tái tạo xương, dẫn đến loãng xương. GC thúc đẩy quá trình tiêu xương đồng thời ức chế sự phát triển của xương [9]. Do đó, bệnh nhân đang điều trị GC được khuyên nên dùng đồng thời các loại thuốc chống loãng xương để ngăn ngừa sự khởi phát và tiến triển của loãng xương [10, 11]. Nghiên cứu của chúng tôi đã so sánh tác dụng dự phòng của chế phẩm Avisure Hical, dạng kết hợp của nano hydroxyapatit cùng các vitamin và khoáng chất, đối với loãng xương do GC so với điều trị bằng thuốc nhóm bisphosphonat (alendronat) và calci carbonat.

Calci và phosphat là những thành phần thiết yếu của chất nền vô cơ của xương, đóng vai trò quan trọng để duy trì sức khỏe của xương. Sự thiếu hụt các khoáng chất này có thể dẫn đến bệnh lý xương. Ngoài ra, mật độ khoáng của xương (BMD) là một trong những thông số quan trọng thường được sử dụng để đánh giá chất lượng xương và có mối tương quan mạnh với mức độ nghiêm trọng của bệnh loãng xương. GC có thể gián tiếp ảnh hưởng đến xương và thúc đẩy loãng xương bằng cách làm giảm sự hấp thụ calci ở ruột và làm tăng thải trừ calci qua thận. Sự thay đổi trong cân bằng calci dẫn đến cường hoạt động tuyến cận giáp, làm tăng hoạt động của tế bào hủy xương, đồng thời làm giảm sự tái hấp thu phosphat ở ống thận. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tiêm dưới da dexamethason làm giảm đáng kể nồng độ calci và phospho huyết thanh so với lô chứng sinh học (Hình 2). Mật độ khoáng của xương (BMD) của chuột phơi nhiễm kéo dài với GC cũng có xu hướng thấp hơn so với chuột bình thường (Hình 3). Hình ảnh vi thể xương đùi của chuột cống lô mô hình có giảm mật độ bè xương ở 4/5 mẫu, trong đó có 2/5 mẫu có chất lượng bè xương chỉ đạt 30 – 60%. Sự suy giảm chất lượng xương này đã được báo cáo trong một số nghiên cứu về việc sử dụng GC gây loãng xương trên thực nghiệm [6, 8].

Nhiều liệu pháp dược lý khác nhau đã được chứng minh là làm giảm mất xương do GC. Các phương pháp điều trị được đề xuất để giúp duy trì hoặc tăng mật độ xương bao gồm bổ sung calci, bisphosphonat, liệu pháp thay thế hormon, vitamin D (cholecalciferol, calciferol, calcitriol, calcidiol, alfacalcidol), calcitonin, hormon tuyến cận giáp, fluorid, testosteron và steroid đồng hóa [11]. Alendronat là một thuốc thuộc nhóm biphosphonat có khả năng liên kết với các tinh thể hydroxyapatit, ức chế huỷ xương qua trung gian huỷ cốt bào và làm giảm sự phân hủy của chất nền xương. Alendronat điều chỉnh sự tái hấp thu khoáng chất và làm giảm tốc độ chu chuyển xương [11]. Trong nghiên cứu này, alendronat đã cải thiện chất lượng xương bị giảm do dexamethason bằng cách làm tăng nồng độ calci và phospho huyết thanh, xu hướng tăng BMD và chất lượng bè xương trên quan sát vi thể. Giảm mức độ tổn thương xương do GC cũng được quan sát thấy ở lô uống calci carbonat, thể hiện ở mức tăng đáng kể nồng độ calci toàn phần trong huyết thanh và sự cải thiện mật độ và chiều dày bè xương. Những quan sát này hoàn toàn phù hợp với vai trò của calci là nguyên tố thiết yếu trong quá trình khoáng hóa và hình thành xương,

là thành phần chính của hydroxyapatit, do đó việc sử dụng calci đã được xem xét như một liệu pháp đơn trị cho bệnh loãng xương [11].

Tương tự các thuốc đối chứng, Avisure Hical cũng đã thể hiện tác dụng ngăn ngừa sự suy giảm chất lượng xương do GC gây ra trong nghiên cứu này. Chuột uống AH liên tục trong 8 tuần ở các mức liều 0,24 và 0,48 viên/kg/ngày có tăng rõ rệt nồng độ calci toàn phần trong máu, xu hướng tăng nồng độ phospho máu và BMD so với lô mô hình. Tổn thương xương đùi do Dex ở chuột cống uống AH đã có sự phục hồi với phần lớn số mẫu (60 – 80% số mẫu) có chất lượng bè xương vẫn đạt mức 60-90%, không có mẫu xương đùi nào bị giảm đáng kể chất lượng bè xương. Avisure Hical là chế phẩm phối hợp các thành phần có nhiều lợi ích với cấu trúc xương, đáng chú ý là calci và vitamin D3. Bổ sung calci và/hoặc vitamin D là chìa khóa để kiểm soát bệnh loãng xương. Avisure Hical cung cấp calci dưới dạng nano hydroxyapatit, một khoáng chất sinh học được biết đến là một trong những thành phần chính của chất nền xương và răng của con người. Hydroxyapatit có cấu trúc phức tạp với công thức $Ca_{10}(OH)_2(PO_4)_6$ có thể giải phóng Ca^{2+} và PO_4^{3-} giúp thúc đẩy quá trình tái tạo xương [12]. Sự có mặt của kẽm trong thành phần Avisure Hical cũng có vai trò hỗ trợ hiệu quả dẫn tạo xương của hydroxyapatit. Kẽm có chung đặc tính với calci, do đó có thể thay thế calci trong hydroxyapatit trong xương. Bản thân kẽm cũng tăng cường sự phát triển của xương và khoáng hóa xương bằng cách kích thích quá trình tạo xương của tạo cốt bào, ức chế chức năng của huỷ cốt bào, và cải thiện quá trình tổng hợp protein xương [5, 13]. Cùng với Ca và vitamin D, Mg cũng là một nguyên tố đóng vai trò chính trong điều hòa sức khỏe xương và có ảnh hưởng rõ ràng đến nguy cơ loãng xương. Giống như Ca, Mg có thể kích hoạt con đường β-catenin và tín hiệu Wnt của tế bào trung mô tủy xương người, thúc đẩy tái tạo xương. Hơn nữa, bằng cách điều chỉnh RANK và RANKL, bổ sung Mg có thể ngăn ngừa tiêu xương đồng thời thúc đẩy quá trình tạo xương [5]. Thành phần boron trong Avisure Hical cũng được coi là thiết yếu và có lợi cho sự phát triển của xương vì sự thiếu hụt của yếu tố có liên quan đến thoái hoá khớp và loãng xương. Boron có nồng độ cao trong xương và có tác dụng hiệp đồng tích cực với Ca, Mg và vitamin D trong quá trình chu chuyển xương [5, 14]. Vitamin K, mangan, đồng là những thành phần dinh dưỡng ít được biết đến hơn đối với sức khoẻ xương, tuy nhiên thiếu hụt các chất này có liên quan đến tình trạng thiếu xương (osteopenia) và tăng nguy cơ gãy xương, trong khi bổ sung đầy đủ giúp làm giảm quá trình chu chuyển xương và cải thiện sức mạnh của xương [5, 15, 16].

Nhìn chung, dữ liệu từ thử nghiệm này cho thấy Avisure Hical có thể là một liệu pháp tiềm năng phù hợp để hỗ trợ dự phòng loãng xương do GC. Nghiên cứu đã cung cấp những kết quả sơ bộ ban đầu về ảnh hưởng của Avisure Hical đối với tình trạng mất xương do sử dụng glucocorticoid kéo dài trên động vật thực nghiệm, từ đó định hướng cho những nghiên cứu tiếp theo nhằm xem xét hiệu quả của sản phẩm trong hỗ trợ giảm nguy cơ loãng xương do các nguyên nhân khác.

5. Kết luận

Với mục đích khảo sát tác dụng làm giảm mức độ loãng xương của viên nang Avisure Hical có thành phần chính là nano hydroxyapatit phối hợp cùng các vitamin và khoáng chất cần thiết đối với sự duy trì sức khoẻ xương, kết quả thu được từ nghiên cứu này đã bước đầu cho thấy tác dụng dự phòng loãng xương của sản phẩm nghiên cứu trên mô hình gây loãng xương do dexamethason trên chuột cống. Avisure Hical ở các mức liều 0,24 viên/kg/ngày và 0,48 viên/kg/ngày uống hàng ngày trong 8 tuần liên tiếp đã thể hiện các lợi ích tương tự nhau trong việc làm tăng nồng độ calci toàn phần trong huyết thanh, xu hướng tăng mật độ khoáng của xương, và giảm mức độ tổn thương cấu trúc bè xương trên quan sát vi thể. Tác dụng chống loãng xương của Avisure Hical cho thấy tiềm năng tiếp tục nghiên cứu và phát triển một chế phẩm có thể ứng dụng trong hỗ trợ phòng ngừa và điều trị loãng xương do glucocorticoid trên lâm sàng.

Tài liệu tham khảo

[1] M. V. Oostwaard, Osteoporosis and The Nature of Fragility Fracture: An Overview, in: Hertz K, Santy-Tomlinson J (Eds.), Fragility Fracture Nursing: Holistic Care and Management of the Orthogeriatric Patient, Springer, Cham (CH), 2018, https://doi.org/10.1007/978-3-319-76681-2._

[2] Y. Shen, X. Huang, J. Wu, X. Lin, X. Zhou, Z. Zhu, X. Pan, J. Xu, J. Qiao, T. Zhang, L. Ye, H. Jiang, Y. Ren, P. Shan, The Global Burden of Osteoporosis, Low Bone Mass, and Its Related Fracture in 204 Countries and Territories, 1990–2019, Front Endocrinol (Lausanne), Vol. 13, 2022, Article 882241. https://doi.org/10.3389/fendo.2022.882241.

[3] M. Ferbebouh, F. Vallières, M. Benderdour, J. Fernandes, The Pathophysiology of Immunoporosis: Innovative Therapeutic Targets, Inflamm Res, Vol. 70, No. 8, 2021, pp. 859-875, https://doi.org/10.1007/s00011-021-01484-9.

[4] S. Zeghoud, I. B. Amor, A. A. Alhamad, L. Darwish, H. Hemmami, Osteoporosis Therapy Using Nanoparticles: A Review, Ann Med Surg (Lond), Vol. 86, 2023, pp. 284-291. https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001467.

[5] Y. Su, M. Cappock, S. Dobres, A. J. Kucine, W. C. Waltzer, D. Zhu, Supplemental Mineral Ions for Bone Regeneration and Osteoporosis Treatment, Engineered Regeneration, Vol. 4, 2023, pp. 170-182, https://doi.org/10.1016/j.engreg.2023.02.003.

[6] S. R. Saleh, O. M. Saleh, A. A. E. Bessoumy, E. Sheta, D. A. Ghareeb, S. M. Eweda, The Therapeutic Potential of Two Egyptian Plant Extracts for Mitigating Dexamethasone-Induced Osteoporosis in Rats: Nrf2/HO-1 and RANK/RANKL/OPG Signals, Antioxidants (Basel), 2024, Vol. 13, No. 1, Article 66, https://doi.org/10.3390/antiox13010066.

[7] S. I. Muhammad, I. Maznah, R. B. Mahmud, M. F. Esmaile, A. B. Zuki, Bone Mass Density Estimation: Archimedes' Principle Versus Automatic X-ray Histogram and Edge Detection Technique in Ovariectomized Rats Treated with Germinated Brown Rice Bioactives, Clin Interv Aging, Vol. 8, 2023, pp. 1421-1431, https://doi.org/10.2147/CIA.S49704.

[8] A. Bitto, B. P. Burnett, F. Polito, R. M. Levy, H. Marini, V. D. Stefano, N. Irrera, M. A. Armbruster, L. Minutoli, D. Altavilla, F. Squadrito, Genistein Aglycone Reverses Glucocorticoid-Induced Osteoporosis and Increases Bone Breaking Strength in Rats: A Comparative Study with Alendronate, Br J Pharmacol, Vol. 156, No. 8, 2009, pp. 1287-1295, https://doi.org/10.1111/j.14765381.2008.00100.x.

[9] I. Ilias, C. Milionis, E. Zoumakis, An Overview of Glucocorticoid-Induced Osteoporosis, in: Feingold KR, Ahmed SF, Anawalt B, et al. (Eds.), Endotext [Internet], MDText.com, Inc., South Dartmouth (MA), 2000–. Updated 2022 Mar 19, Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK278968/ (accessed on: June 1st, 2025).

[10] K. N. Hayes, U. Baschant, B. Hauser, A. M. Burden, E. M. Winter, When to Start and Stop Bone-Protecting Medication for Preventing Glucocorticoid-Induced Osteoporosis, Front Endocrinol (Lausanne), Vol. 12, 2021, Article 782118. https://doi.org/10.3389/fendo.2021.782118.

[11] S. Zaheer, M. S. LeBoff, Osteoporosis: Prevention and Treatment, in: Feingold KR, Ahmed SF, Anawalt B et al., (Eds.), Endotext [Internet], MDText.com, Inc., South Dartmouth (MA), 2000, Updated 2022 Dec 27, Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279073 (accessed on: June 1st, 2025).

[12] F. Fendi, B. Abdullah, S. Suryani, A. N. Usman, D. Tahir, Development and Application of Hydroxyapatite-Based Scaffolds for Bone Tissue Regeneration: A Systematic Literature Review, Bone, Vol. 183, 2024, Article 117075, https://doi.org/10.1016/j.bone.2024.117075.

[13] P. M. Raimundo, M. Manzano, M. Vallet-Regí, Nanoparticles for The Treatment of Osteoporosis, AIMS Bioeng, Vol. 4, No. 2, 2017, pp. 259-274, https://doi.org/10.3934/bioeng.2017.2.259.

[14] M. Rondanelli, M. A. Faliva, G. Peroni, V. Infantino, C. Gasparri, G. Lannello, S. Perna, A. Riva, G. Petrangolini, A. Tartara, Pivotal Role of Boron Supplementation on Bone Health: A Narrative Review, J Trace Elem Med Biol, Vol. 62, 2020, Article 126577, https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2020.126577.

[15] L. Roseti, G. Borciani, F. Grassi, G. Desando, L. Gambari, B. Grigolo, Nutraceuticals in Osteoporosis Prevention, Front Nutr, Vol. 11, 2024, Article 1445955, https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1445955.

[16] C. T. Price, J. R. Langford, F. A. Liporace, Essential Nutrients for Bone Health and a Review of Their Availability in The Average North American Diet, Open Orthop J, Vol. 6, 2012, pp. 143-149, https://doi.org/10.2174/1874325001206010143.