

ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG TẾ BÀO GỐC TRUNG MÔ MÔ MỠ THU THẬP TẠI BỆNH VIỆN BƯU ĐIỆN

Vũ Thị Hà¹, Nguyễn Minh Đức¹, Nguyễn Văn Hoàng²
Nguyễn Hồng Trường², Nguyễn Mạnh Tuấn²
Phạm Thị Thanh Bình¹, Đoàn Thị Kim Phượng¹
Đỗ Hải Linh², Phạm Hồng Hà¹ và Nguyễn Văn Long^{2,✉}

¹Trường Đại Học Y Hà Nội

²Bệnh viện Bưu Điện

Mô mỡ là nguồn cung cấp tế bào gốc trung mô dồi dào cho y học. Tuy nhiên, trong quá trình thu thập xử lý mẫu luôn có tiềm ẩn nguy cơ nhiễm khuẩn, tế bào bị biến đổi hoặc chất lượng mẫu không tốt ảnh hưởng tới quá trình sử dụng về sau. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá chất lượng tế bào gốc trung mô mô mỡ thu thập tại Bệnh viện Bưu Điện. Kết quả thu thập tế bào gốc trung mô từ 20 mẫu mô mỡ cho thấy tỷ lệ tế bào sống đạt 99%, xét nghiệm vi sinh ghi nhận 1 mẫu có kết quả dương tính với vi khuẩn, không có mẫu nào dương tính với vi nấm, mycoplasma. Tỷ lệ marker bề mặt CD105+, CD73+, CD90+ đều trên 97% và marker âm tính trung bình là $2,06 \pm 1,4\%$. Xét nghiệm nhiễm sắc thể từ tế bào gốc trung mô qua các lần cấy chuyển ghi nhận không có biến đổi về số lượng và cấu trúc. Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng trong lưu trữ tế bào gốc, ứng dụng tế bào gốc trong điều trị.

Từ khóa: Mô mỡ, lưu trữ tế bào gốc, chất lượng tế bào gốc mô mỡ.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mô mỡ là nguồn cung cấp tế bào gốc trung mô vô cùng quan trọng cho y học tái tạo. Các tế bào gốc trung mô có thể thu thập từ nhiều nguồn như tủy xương, mô mỡ, dây rốn.^{1,2} Mô mỡ có chứa các loại tế bào khác nhau, việc thu thập được tế bào gốc trung mô ở mô này là cực kì cần thiết để đảm bảo thu được là đúng loại và số lượng tế bào nhiều nhất. Hơn 20 năm qua, tế bào gốc trung mô đã chứng tỏ tiềm năng của mình trong y học đặc biệt là lĩnh vực y học tái tạo. Rất nhiều nghiên cứu và thử nghiệm lâm sàng đã được thực hiện nhằm mục đích sử dụng tế bào gốc trung mô trong điều trị bệnh.

Tiềm năng lớn như thế bởi tế bào gốc có một số đặc tính quan trọng bao gồm khả năng phân chia không giới hạn, tác dụng điều hòa miễn dịch và khả năng biệt hóa thành nhiều dòng tế bào khác nhau.^{3,4} Các tế bào gốc trung mô có nguồn gốc từ mô mỡ có khả năng tiết ra nhiều yếu tố bao gồm: yếu tố tăng trưởng có nguồn gốc từ tiểu cầu (PDGF), yếu tố tăng trưởng biểu bì (EGF), yếu tố tăng trưởng nguyên bào sợi cơ bản (FGF), yếu tố tăng sinh mạch máu và một số yếu tố khác.⁵ Bởi vậy chúng có khả năng thay thế các mô cơ quan bị tổn thương đồng thời tái tạo, sửa chữa chúng.

Tuy nhiên, trong quá trình thu thập và lưu trữ mô mỡ có thể phát sinh những bất thường như chất lượng mẫu không đạt tiêu chuẩn, mẫu nhiễm khuẩn và khả năng đột biến tế bào. Chính vì thế, muốn thu được mẫu có chất lượng tốt thì quá trình thu thập, xử lý và lưu trữ phải được

Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Long

Bệnh viện Bưu Điện

Email: vanlong16@gmail.com

Ngày nhận: 23/07/2024

Ngày được chấp nhận: 12/08/2024

kiểm soát chặt chẽ. Mẫu mô mỡ gặp tình trạng nhiễm khuẩn sẽ rất khó để lưu trữ cũng như nuôi cấy sử dụng về sau. Do đó, việc đánh giá chất lượng tế bào gốc trung mô từ mô mỡ là yêu cầu cấp thiết ở các cơ sở có nhu cầu lưu trữ và sử dụng tế bào gốc trong điều trị. Ngoài ra, việc đánh giá một số yếu tố liên quan như số lượng tế bào, tỷ lệ sống, các marker bề mặt cũng như đặc điểm di truyền tế bào cũng có ý nghĩa với kết quả mô mỡ thu thập.

Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục tiêu: Đánh giá chất lượng tế bào gốc trung mô từ mô mỡ tại Bệnh viện Bưu Điện, bao gồm các đặc điểm xét nghiệm vi sinh, nấm, tỷ lệ tế bào sống, các marker bề mặt và đặc điểm di truyền tế bào từ mô mỡ thu thập.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Các mẫu mô mỡ của những người có nhu cầu lưu trữ tế bào gốc trung mô từ mô mỡ được thu thập tại Trung tâm Tế bào gốc - Di truyền, Bệnh viện Bưu Điện, trong thời gian từ tháng 10/2022 đến tháng 02/2024, 20 mẫu mô mỡ có đầy đủ thông tin về đối tượng kết quả xét nghiệm thu thập được đưa vào nghiên cứu.

Tiêu chuẩn chọn mẫu

- Đối tượng đã được xét nghiệm và xác nhận không nhiễm các virus, vi khuẩn (*HBV*, *HCV*, *HIV*, *CMV*, *HSV*, Giang mai, *Clamydia*) cấp tính hoặc mãn tính.

- Mẫu được thu thập đạt thể tích tối thiểu là 30mL, trong vòng 24 giờ và bảo quản nhiệt độ từ 2 - 8°C.

Tiêu chuẩn loại trừ

- Mẫu mô mỡ không có đủ thông tin, kết quả xét nghiệm thu thập được.

- Bệnh nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả hồi

cứu.

Các bước tiến hành nghiên cứu:

- Thu thập thông tin của những người có nhu cầu lưu trữ tế bào gốc trung mô từ mô mỡ.

- Mô mỡ được thu thập tại các phòng phẫu thuật thuộc khoa/trung tâm phẫu thuật tạo hình thẩm mỹ, sau đó được bảo quản và vận chuyển tới phòng Lab của Trung tâm Tế bào gốc - Di truyền.

- Tiến hành bảo quản mẫu ở nhiệt độ nhiệt độ từ 2 - 8°C và được xử lý trong vòng 24 giờ.

- Tiến hành xử lý mẫu mô, tách rửa tế bào bằng bộ kit Cell Extraction và nuôi cấy bằng môi trường ADSC Cult I - Primary của ADSCult I - Viện Tế bào gốc, ĐHKHTN, ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh.

- Xét nghiệm các nuôi cấy vi khuẩn, vi nấm dịch vận chuyển, dịch rửa trước nuôi cấy, Mycoplasma theo quy trình bộ kit MycoAlert PLUS Mycoplasma Detection Kit.

- Xét nghiệm các marker bề mặt CD90, CD44, CD73, CD105 theo bộ kit Human MSC Analysis kit của hãng BD Biosciences, và thực hiện xét nghiệm lập công thức nhiễm sắc thể (Karyotyping).

- Thu hoạch lưu trữ tế bào.

- Tiến hành thu thập thông tin và xử lý số liệu.

Xử lý số liệu

- Số liệu nghiên cứu thu thập theo bệnh án mẫu được nhập vào máy tính, xử lý theo các toán trong chương trình toán thống kê y học chuẩn SPSS 20.0.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu này nhằm mục đích khoa học, toàn bộ các thông tin nghiên cứu đều được bảo mật theo đúng quy định về bảo mật thông tin tại Bệnh viện Bưu Điện.

Các số liệu thu thập được chỉ sử dụng với mục đích nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ

1. Đặc điểm của nhóm đối tượng nghiên cứu

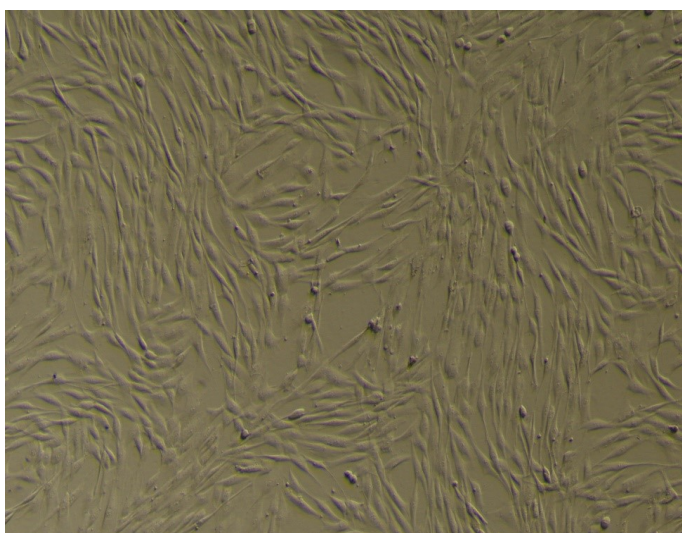
Bảng 1. Đặc điểm của đối tượng

	n	Trung bình \pm SD	Tỷ lệ (%)
<i>Nhóm tuổi</i>	20	44,2 \pm 9,66	
Dưới 30	1		5%
30 - 50	15		75%
Trên 50	4		20%
<i>Giới</i>			
Nam	8		40%
Nữ	12		60%
<i>Năm lưu trữ</i>		5,85 \pm 2,74	
1 năm	2		10%
5 năm	13		65%
10 năm	5		25%

Độ tuổi trung bình của các đối tượng có nhu cầu lưu trữ mô mỡ là $44,2 \pm 9,66$ tuổi. Nhóm tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất 30 - 50 tuổi chiếm 75%. Đối tượng trẻ nhất lưu trữ là 21 tuổi và lớn tuổi nhất là 59 tuổi. Số đối tượng là nữ nhiều hơn nam với tỷ lệ nữ chiếm 60% và nam chiếm

40%. Số năm lưu trữ trung bình là $5,85 \pm 2,74$ năm. Trong đó, đa số người lưu trữ chọn hình thức lưu trữ dài hạn trên 5 năm với nhóm lưu trữ 5 năm chiếm tỷ lệ 65% và nhóm chọn lưu trữ 10 năm chiếm 25%.

2. Đặc điểm của tế bào gốc trung mô từ mô mỡ



Hình 1. Hình ảnh tế bào gốc trung mô từ mô mỡ sau 4 ngày nuôi cấy

Các tế bào gốc trung mô thu được từ mẫu mô mỡ có khả năng bám dính trên bề mặt dụng cụ nuôi cấy và có hình dạng thuôn dài gần

giống với hình dạng của nguyên bào sợi sau 4 ngày nuôi cấy.

Bảng 2. Đặc điểm của tế bào gốc trung mô mô mỡ

Mẫu	Số lượng tế bào (triệu)	Tỷ lệ sống (%)	Số ống lưu trữ
1	10	99	10
2	10	99	10
3	10	99	10
4	10	99	10
5	11	99,5	5
6	7	99	5
7	5	99	5
8	7	99	10
9	5	99,3	5
10	5	99	5
11	24	98,1	6
12	42	99,1	6
13	12	99	6
14	20	99,2	10
15	10	99	5
16	10	99	5
17	5	99	5
18	10	99	5
19	22	99,3	5
20	10	98,5	2
Trung bình	12,25	99,0	6,5

Số lượng tế bào thu được sau nuôi cấy trung bình của 20 mẫu lưu trữ là $12,25 \pm 8,84 \times 10^6$ tế bào. Trong tất cả các mẫu số tế bào thu được ít nhất là 5 triệu và nhiều nhất là 42 triệu tế bào. Số ống lưu trữ trung bình nằm trong

khoảng từ 2 - 10 ống với giá trị trung bình là $6,5 \pm 2,48$ ống lưu trữ. Tỷ lệ tế bào sống trung bình đạt $99,0 \pm 0,28\%$. Trong đó, tỷ lệ sống đạt cao nhất là 99,5% và thấp nhất là 98,1%.

3. Đặc điểm marker bề mặt

Bảng 3. Đặc điểm các dấu ấn bề mặt

Mẫu	CD105+ (%)	CD73+ (%)	CD90+ (%)	Negative marker (%)
1	97,86	97,25	98,98	2,74
2	98,33	99,37	99,92	1,36
3	93,4	99,96	99,96	0,93
4	91,46	99,9	99,82	3,15
5	96,48	99,62	99,9	4,34
6	99,71	99,94	99,75	2,04
7	91,48	99,88	99,91	3,95
8	99,38	99,95	99,83	0,55
9	98,61	99,78	99,94	4,18
10	99,31	94,92	99,96	1,15
11	99,26	99,94	99,96	1,04
12	98,86	99,94	99,95	4,28
13	99,31	99,59	99,95	1,25
14	99,79	99,74	99,92	1,04
15	99,9	99,8	100	0,42
16	99,6	99,7	99,7	0,45
17	98,3	99,3	99,8	0,28
18	99,97	99,79	99,96	2,6
19	99,01	99,23	99,91	2,75
20	99,65	99,26	99,82	2,74
TB ± SD	97,98 ± 2,68	99,34 ± 1,2	99,85 ± 0,22	2,06 ± 1,4

Về đặc điểm các dấu ấn bề mặt, tất cả các mẫu sau nuôi cấy đều cho kết quả dương tính cao với marker CD105, CD74, CD90 (> 97%) với giá trị cao nhất là CD90 là 99,85 ± 0,22%

và thấp nhất là CD 105 là 97,98 ± 2,68%. Bên cạnh đó, các marker âm tính chiếm 2,06 ± 1,4%.

4. Đặc điểm xét nghiệm vi sinh

Bảng 4. Đặc điểm vi nấm, vi khuẩn dịch vận chuyển và dịch rửa mô mỡ và dịch rửa tế bào

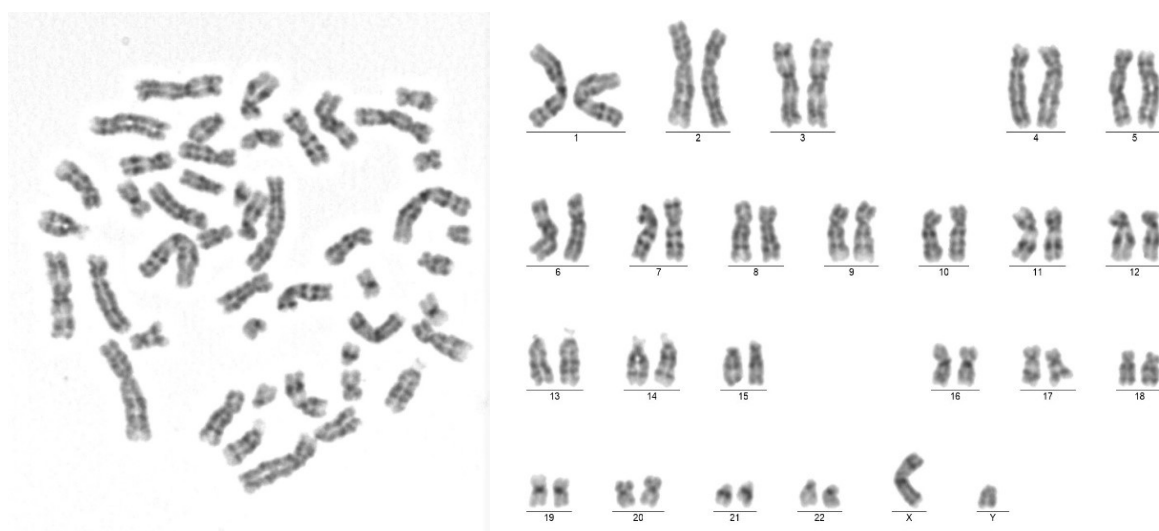
Dịch xét nghiệm	Loại xét nghiệm vi sinh	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ
Dịch vận chuyển	Vi khuẩn nuôi cấy và định danh	1	5%
	Vi nấm nuôi cấy và định danh	0	0%

Dịch xét nghiệm	Loại xét nghiệm vi sinh	Số mẫu dương tính	Tỷ lệ
Dịch rửa mô mỡ	Vi khuẩn nuôi cấy và định danh	0	0%
	Vi nấm nuôi cấy và định danh	0	0%
Dịch rửa tế bào	Vi khuẩn nuôi cấy và định danh	0	0%
	Vi nấm nuôi cấy và định danh	0	0%

Xét nghiệm vi sinh nuôi cấy dịch vận chuyển mô mỡ ghi nhận 1 mẫu có kết quả dương tính với vi khuẩn tụ cầu da *Staphylococcus epidermidis* chiếm tỷ lệ 5%. Trong cả 3 loại dịch rửa xét nghiệm vi nấm đều cho kết quả âm tính. Trong tổng số 20 mẫu thì có 19 mẫu xét nghiệm

vi sinh âm tính chiếm 95%. Khi xét nghiệm dịch rửa tế bào lưu trữ, không phát hiện thấy tỷ lệ nhiễm khuẩn và nhiễm nấm. Về đánh giá tỷ lệ nhiễm *Mycoplasma*, kết quả cho thấy tất cả các mẫu đều có kết quả âm tính.

5. Kết quả đánh giá nhiễm sắc thể



Hình 2. Kết quả karyotype từ tế bào gốc trung mô (hình ảnh đại diện từ kết quả nhiễm sắc thể của mẫu số 2)

Về kết quả nhiễm sắc thể đồ sau các lần cấy chuyển liên tiếp ở tất cả các mẫu tế bào được phân lập và nuôi cấy, ghi nhận kết quả bình thường về số lượng và cấu trúc.

IV. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu này chúng tôi nhận thấy các đối tượng có nhu cầu lưu trữ mẫu mô mỡ dài hạn trên 5 năm chiếm ưu thế với đa số các đối tượng chọn lưu trữ 5 năm chiếm 65% và 10 năm chiếm 25%. Độ tuổi trung bình của các đối tượng nghiên cứu là $44,2 \pm 9,66$ tuổi tương

đương với nghiên cứu của L.Aust là 44 ± 10 tuổi.⁶ Tuy nhiên, độ tuổi trong nghiên cứu này có xu hướng thấp hơn so với nghiên cứu của Seher Yaylaci với nhóm tuổi của đối tượng là từ 30 - 55 tuổi và độ tuổi trung bình là 46 tuổi. Về giới tính, trong nghiên cứu này tỷ lệ đối tượng là nữ giới (60%) cao hơn so với nam giới (40%). Tỷ lệ này tương ứng với nghiên cứu của tác giả Seher Yaylaci với 6 nữ/4 nam.⁷ Tuy nhiên, trong nghiên cứu của tác giả L.Aust tỷ lệ nữ lên tới 87,5%.⁶ Sự khác nhau về tuổi và giới tính có thể

là do sự khác biệt về cỡ mẫu của các nghiên cứu là không giống nhau.

Khi đánh giá đặc điểm của tế bào gốc trung mô từ mô mỡ, chúng tôi nhận thấy trong nghiên cứu này số tế bào thu được trung bình là $12,25 \times 10^6$ tế bào. So sánh với các nghiên cứu khác, cho thấy tỷ lệ này cao hơn với nghiên cứu của Michelle Abraham là $2,2 \pm 0,2 \times 10^6$ tế bào⁸ và nghiên cứu của tác giả Tanya Debnath là 1×10^6 tế bào.⁹ Tỷ lệ sống cũng tương đối cao với kết quả trung bình là 99%, cao hơn so với nghiên cứu của Michelle Abraham $94,2 \pm 2,1\%$ và nghiên cứu của Seher Yaylaci là 90%.⁷ Điều này là một dấu hiệu tốt bởi vì theo hướng dẫn của Liên đoàn quốc tế về khoa học và liệu pháp mô mỡ (IFATS) và Hiệp hội liệu pháp tế bào quốc tế (ISCT), tế bào SVF (phân đoạn mạch máu mô đệm) phải có khả năng sống > 70% và tế bào gốc trung mô có nguồn gốc từ mô mỡ phải có khả năng sống > 90%.^{7,10}

Về đánh giá các marker miễn dịch bằng phương pháp đếm tế bào dòng chảy Flow cytometry, chúng tôi nhận thấy các tế bào gốc trung mô có nguồn gốc từ mô mỡ có biểu hiện các dấu ấn bề mặt tương đối tốt. Với tỷ lệ dương tính với các dấu ấn CD90, CD73, CD105 lần lượt là 99,85%, 99,34% và 97,98%. Các tỷ lệ dương tính với các dấu ấn bề mặt này có xu hướng cao hơn so với nghiên cứu của Tanya Debnath (CD90 98%, CD73 99%).⁹ Các marker âm tính của chúng tôi thu được với tỷ lệ là 2,06%. Chỉ số này có xu hướng giống với nghiên cứu của Tanya Debnath khi mà marker âm tính CD34/45 $0,2 - 2,5\%$ và HLADR là 2,2%.⁹ Theo quy định năm 2006 của Hiệp hội Quốc tế về Liệu pháp Tế bào các tế bào gốc trung mô phải thể hiện các dấu hiệu bề mặt tế bào nhất định như CD73, CD90 và CD105, đồng thời không thể hiện các dấu hiệu khác bao gồm các phân tử bề mặt CD45, CD34, CD14 hoặc CD11b, CD79 alpha hoặc CD19 và HLA-DR.¹¹ Điều này là tiêu

chuẩn rất quan trọng để định danh chính xác tế bào gốc trung mô giúp phân biệt với các tế bào khác như tế bào tạo máu. Kết quả trên là hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu này khi mà tỷ lệ các marker dương tính tương đối cao > 97% và marker âm tính chiếm tỷ lệ nhỏ < 3%.

Để đánh giá sự ổn định về mặt di truyền của tế bào gốc có nguồn gốc từ mô mỡ của con người, chúng tôi tiến hành thực hiện kỹ thuật karyotyping nhuộm băng G bằng thuốc nhuộm Giemsa. Kết quả cho thấy sau 3 - 4 lần cấy chuyển, các tế bào vẫn duy trì bộ nhiễm sắc thể ổn định, đều không có bất thường về số lượng ($2n = 46$) và cấu trúc nhiễm sắc thể của tế bào sau các lần cấy chuyển. Điều này là phù hợp với nghiên cứu của Tanya Debnath, tác giả này đánh giá 5 mẫu qua 5 lần cấy chuyển đều cho kết quả bình thường 46,XX và 46,XY.⁹ Các tế bào gốc trung mô có chất lượng tốt và sự ổn định cao về mặt di truyền sẽ hạn chế phát sinh khối u, đồng thời là nguồn cung cấp tế bào gốc rất có giá trị cho các điều trị lâm sàng về sau.

Một yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp tới đánh giá chất lượng quy trình thu thập xử lý và lưu trữ mô mỡ là mức độ nhiễm khuẩn và nhiễm nấm. Chúng tôi tiến hành cấy khuẩn và cấy vi nấm của dịch vận chuyển, dịch rửa mô mỡ và dịch rửa tế bào từ đó đánh giá tình trạng nhiễm khuẩn và nhiễm nấm của mô mỡ trước khi lưu trữ. Kết quả xét nghiệm vi sinh nuôi cấy dịch vận chuyển ghi nhận một mẫu có kết quả dương tính chiếm tỷ lệ 5%. Xét nghiệm vi sinh dịch vận chuyển không có mẫu nào dương tính với nấm. Với dịch rửa mô mỡ và dịch rửa tế bào tất cả các mẫu trong nghiên cứu này đều cho kết quả âm tính với vi khuẩn và vi nấm. Về đánh giá tỷ lệ nhiễm Mycoplasma, kết quả cho thấy tất cả các mẫu đều có kết quả âm tính với vi khuẩn này. Điều này giống với nghiên cứu của Sophie Vèriter, tác giả này nhận thấy một số loại vi khuẩn bao gồm *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus*

epidermidis và *corynebacterium* trong dịch vận chuyển đã được ghi nhận sau khi cấy ghép tuy nhiên khi tiến hành rửa và lưu trữ trong labo thì không xuất hiện tình trạng nhiễm khuẩn.¹² Sở dĩ dịch vận chuyển có khả năng dương tính với vi khuẩn *Staphylococcus epidermidis* bởi vì đây là loại vi khuẩn cư trú phổ biến ngoài da và vì vậy khi thực hiện thủ thuật thu mô mỡ qua hút mỡ chẳng hạn như mỡ bụng có khả năng nhiễm loại vi khuẩn này. Tuy nhiên, giống như tác giả Sophie Vériter đã nhận định, chúng tôi thấy trong quá trình xử lý mẫu mô mỡ qua nhiều lần rửa và nuôi cấy khi xét nghiệm vi sinh dịch rửa các lần sau không còn tình trạng nhiễm khuẩn. Điều này là một dấu hiệu tương đối tốt bởi vì qua nhiều khâu xử lý sẽ hạn chế tình trạng nhiễm khuẩn. Các tế bào có chất lượng tốt sẽ đảm bảo cho quá trình lưu trữ, bảo quản lâu dài và sử dụng được cho các điều trị tiếp theo trong tương lai.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu bước đầu đánh giá chất lượng của 20 mẫu mô mỡ thu thập tại Bệnh viện Bưu Điện giai đoạn từ tháng 10/2022 đến tháng 02/2024. Các thông số trong đánh giá chất lượng tế bào gốc trung mô từ mô mỡ bao gồm kết quả xét nghiệm vi sinh, nấm, mycoplasma, tỷ lệ tế bào sống, các marker bề mặt và đặc điểm nhiễm sắc thể có ý nghĩa trong lưu trữ tế bào gốc, ứng dụng tế bào gốc trong điều trị, giúp cho các bác sỹ lâm sàng có thể lựa chọn những mẫu tế bào có chất lượng phù hợp, góp phần nâng cao hiệu quả điều trị bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Costela-Ruiz VJ, Melguizo-Rodríguez L, Bellotti C, et al. Different Sources of Mesenchymal Stem Cells for Tissue Regeneration: A Guide to Identifying the Most Favorable One in Orthopedics and Dentistry Applications. *Int J Mol Sci.* 2022;23(11):6356.

doi:10.3390/ijms23116356

2. Mushahary D, Spittler A, Kasper C, et al. Isolation, cultivation, and characterization of human mesenchymal stem cells. *Cytom Part J Int Soc Anal Cytol.* 2018;93(1):19-31. doi:10.1002/cyto.a.23242

3. Sylwia Dabrowska, Anna Andrzejewska, Mirosław Janowski, et al. Immunomodulatory and Regenerative Effects of Mesenchymal Stem Cells and Extracellular Vesicles: Therapeutic Outlook for Inflammatory and Degenerative Diseases. *Front Immunol.* 2020;11:591065. doi:10.3389/fimmu.2020.591065.

4. Yang G, Fan X, Liu Y, et al. Immunomodulatory Mechanisms and Therapeutic Potential of Mesenchymal Stem Cells. *Stem Cell Rev Rep.* 2023;19(5):1214-1231. doi:10.1007/s12015-023-10539-9

5. Moon KM, Park YH, Lee JS, et al. The Effect of Secretory Factors of Adipose-Derived Stem Cells on Human Keratinocytes. *Int J Mol Sci.* 2012;13(1):1239-1257. doi:10.3390/ijms13011239

6. Aust L, Devlin B, Foster SJ, et al. Yield of human adipose-derived adult stem cells from liposuction aspirates. *Cytotherapy.* 2004;6(1):7-14. doi:10.1080/14653240310004539

7. Yaylacı S, Kaçaroğlu D, Hürkal Ö, et al. An enzyme-free technique enables the isolation of a large number of adipose-derived stem cells at the bedside. *Sci Rep.* 2023;13(1):8005. doi:10.1038/s41598-023-34915-0

8. Abraham M, Kori I, Vishwakarma U, et al. Comprehensive assessment of goat adipose tissue-derived mesenchymal stem cells cultured in different media. *Sci Rep.* 2024;14(1):8380. doi:10.1038/s41598-024-58465-1

9. Debnath T, Chelluri LK. Standardization and quality assessment for clinical grade mesenchymal stem cells from human adipose tissue. *Hematol Transfus Cell Ther.* 2019;41:7-16. doi:10.1016/j.htct.2018.05.001

10. Bourin P, Bunnell Ba, Casteilla L, et al. Stromal cells from the adipose tissue-derived stromal vascular fraction and culture expanded adipose tissue-derived stromal/stem cells: A joint statement of the International Federation for Adipose Therapeutics (IFATS) and Science and the International Society for Cellular Therapy (ISCT). *Cytotherapy*. 2013;15(6):641-648. doi:10.1016/j.jcyt.2013.02.006
11. Dominici M, Le Blanc K, Mueller I, et al. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*. 2006;8(4):315-317. doi:10.1080/14653240600855905
12. Vériter S, André W, Aouassar N, et al. Human Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells in Cell Therapy: Safety and Feasibility in Different "Hospital Exemption" Clinical Applications. *PLOS ONE*. 2015;10(10):e0139566. doi:10.1371/journal.pone.0139566

Summary

EVALUATION OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF COLLECTED ADIPOSE TISSUE-DERIVED MESENCHYMAL STEM CELL AT BUU DIEN HOSPITAL

Adipose tissue is a rich source of stem cells for medical applications. However, the process of collecting and storing samples is associated with potential risks such as bacterial contamination, genetic alterations, or poor sample quality, which may compromise subsequent utilization. This study evaluated the quality of mesenchymal stem cells from adipose tissue samples collected at Buu Dien Hospital. The results of 20 adipose samples showed that the cell survival rate reached 99%. Microbiological testing recorded 1 sample with a positive result for bacteria, no sample tested positive for fungus and mycoplasma. The percentage of surface markers CD105+, CD73+, CD90+ are all above 97% and the average of negative marker is $2.06 \pm 1.4\%$. Karyotyping from mesenchymal stem cells through multiple passage cultures showed normal results in numbers and structure. The research results have an important significance for stem cell storage and application of stem cells in treatment.

Keywords: Adipose tissue, stem cell storage, adipose tissue stem cell quality.