

EFFECT OF VARICOCELECTOMY ON SPERM DEOXYRIBONUCLEIC ACID FRAGMENTATION RATES AND SEMEN ANALYSIS

Tran Quoc Cuong^{1*}, Nguyen Trung Hieu², Le Thanh Binh², Nguyen Le Kha Ai³, Luong Tieu Yen⁴

*Vinmec International General Hospital Can Tho – 150A 3/2 Street, Ninh Kieu Ward, Can Tho City.
Can Tho University of Medicine and Pharmacy – 179 Nguyen Van Cu Street, Tan An Ward, Can Tho City.
Nam Can Tho University – 168, Extended Nguyen Van Cu Street, An Binh Ward, Can Tho City.
Military Hospital 121 – 01, 30/04 Street, Tan An Ward, Can Tho City.*

Received: 08/04/2026

Revised: 18/04/2026; Accepted: 25/06/2026

ABSTRACT

Objective: To evaluate changes in sperm DNA fragmentation rate and conventional semen parameters in male patients with varicocele before and after surgical treatment.

Subjects and methods: A systematic review of published systematic reviews and meta-analyses (overview of systematic reviews) together with primary studies on male patients with clinical varicocele who underwent surgical treatment (microsurgical or non-microsurgical varicocelectomy), with assessment of semen parameters and sperm DNA fragmentation rate before and at least 3 months after surgery.

Results: All included studies reported a statistically significant decrease in sperm DNA fragmentation rate after varicocelectomy, with a reduction ranging from 3% to 11% depending on the follow-up time point. Semen parameters (sperm concentration, progressive motility, and morphology) also significantly improved after surgery, especially in the microsurgical varicocelectomy group.

Conclusion: Current evidence suggests a trend toward improvement in both sperm DNA fragmentation rate and conventional semen parameters after varicocelectomy in infertile men with clinical varicocele, particularly with the microsurgical technique. However, well-standardized systematic reviews are needed to confirm these findings.

Keywords: Varicocele, varicocelectomy, sperm DNA fragmentation, semen analysis.

*Corresponding author

Email: cuongxoe975@gmail.com Phone: (+84) 396748975 DOI: 10.52163/yhc.v67iCD8.5663



ẢNH HƯỞNG CỦA PHẪU THUẬT ĐIỀU TRỊ GIÃN TĨNH MẠCH TINH ĐẾN TỶ LỆ PHÂN MẢNH ADN TINH TRÙNG VÀ TINH DỊCH ĐỒ

Trần Quốc Cường^{1*}, Nguyễn Trung Hiếu², Lê Thanh Bình², Nguyễn Lê Khả Ái³, Lương Tiểu Yến⁴

Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Cần Thơ - 150A đường 3/2, phường Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ
Trường Đại học Y Dược Cần Thơ - 179 Nguyễn Văn Cừ, phường Tân An, thành phố Cần Thơ
Trường Đại học Nam Cần Thơ - số 168, đường Nguyễn Văn Cừ nối dài, phường An Bình, thành phố Cần Thơ
Bệnh viện Quân Y 121 - Số 01, đường 30/4, phường Tân An, thành phố Cần Thơ

Ngày nhận bài: 08/04/2026

Ngày chỉnh sửa: 18/04/2026; Ngày duyệt đăng: 25/06/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu: Đánh giá sự thay đổi tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng và các thông số tinh dịch đồ ở bệnh nhân nam có giãn tĩnh mạch tinh trước và sau phẫu thuật điều trị.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Tổng quan tài liệu có hệ thống (systematic review) các tổng quan hệ thống và phân tích gộp đã công bố (overview of systematic reviews) cùng với các nghiên cứu gốc (primary studies) trên bệnh nhân nam có giãn tĩnh mạch tinh lâm sàng, được phẫu thuật điều trị (vi phẫu hoặc không vi phẫu), có đánh giá tinh dịch đồ và tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng trước và sau mổ ít nhất 3 tháng.

Kết quả: Các nghiên cứu đều ghi nhận giảm có ý nghĩa thống kê tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng sau phẫu thuật, với mức giảm từ 3% đến 11% (tùy thời điểm theo dõi). Các thông số tinh dịch đồ (mật độ, di động tiến tới, hình thái) cũng cải thiện rõ rệt sau mổ, đặc biệt ở nhóm phẫu thuật vi phẫu.

Kết luận: Các bằng chứng hiện có cho thấy xu hướng cải thiện cả tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng và các thông số tinh dịch đồ sau phẫu thuật điều trị giãn tĩnh mạch tinh ở bệnh nhân vô sinh có giãn tĩnh mạch tinh lâm sàng, đặc biệt với kỹ thuật vi phẫu. Tuy nhiên, cần các tổng quan hệ thống chuẩn hóa hơn để khẳng định.

Từ khóa: giãn tĩnh mạch tinh, phẫu thuật giãn tĩnh mạch tinh, phân mảnh ADN tinh trùng, tinh dịch đồ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vô sinh nam là một vấn đề sức khỏe toàn cầu, ảnh hưởng đến khoảng 7% nam giới trong độ tuổi sinh sản [1]. Giãn tĩnh mạch tinh hoàn là một trong những nguyên nhân gây vô sinh nam phổ biến nhất và có thể điều trị được. Tình trạng này xuất hiện ở hơn 40% nam giới vô sinh nguyên phát và tăng dần theo tuổi. Giãn tĩnh mạch tinh hoàn làm suy giảm các thông số tinh dịch đồ và gây tổn thương ADN tinh trùng, từ đó liên quan đến tỷ lệ mang thai và sinh con thấp hơn. GTMTT gây ứ trệ tuần hoàn, tăng nhiệt độ tại bìu và stress oxy hóa tại tinh hoàn, từ đó ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình sinh tinh, làm suy giảm chất lượng tinh trùng [2].

Trong nhiều thập kỷ qua, đánh giá chất lượng tinh trùng chủ yếu dựa vào tinh dịch đồ cổ điển theo tiêu chuẩn WHO, bao gồm mật độ, di động và hình thái tinh trùng. Tuy nhiên, các thông số này chỉ phản ánh một phần khả năng sinh sản của nam giới. Trong những năm gần đây, tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng (SDF – Sperm DNA Fragmentation) nổi lên như một chỉ số quan trọng bổ sung, đánh giá trực tiếp mức độ tổn thương vật chất di truyền của tinh trùng, có liên quan chặt chẽ đến khả năng thụ thai tự nhiên, tỷ lệ thành công của thụ tinh trong ống nghiệm (IVF) và nguy cơ sảy thai [3].

Phẫu thuật điều trị GTMTT (VR) từ lâu đã được chứng minh có tác dụng cải thiện các thông số tinh dịch đồ ở bệnh nhân vô sinh có GTMTT lâm sàng. Tuy nhiên, ảnh hưởng của phẫu thuật lên tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng và mối liên quan giữa hai chỉ số này vẫn còn nhiều điểm chưa thống nhất trong y văn. Một số nghiên cứu ghi nhận sự cải thiện rõ rệt về SDF sau phẫu thuật, trong khi các nghiên cứu khác cho thấy hiệu quả còn hạn chế hoặc phụ thuộc vào nhiều yếu tố như kỹ thuật phẫu thuật, thời gian theo dõi và đặc điểm bệnh nhân [4].

Xuất phát từ thực tế đó, chúng tôi thực hiện bài tổng quan hệ thống này nhằm mục tiêu: “Đánh giá sự thay đổi tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng và các thông số tinh dịch đồ ở bệnh nhân nam có giãn tĩnh mạch tinh trước và sau phẫu thuật điều trị”. Kết quả của nghiên cứu sẽ cung cấp bằng chứng khoa học cập nhật, giúp các bác sĩ lâm sàng có cơ sở vững chắc trong tư vấn và lựa chọn phương pháp điều trị cho bệnh nhân vô sinh có GTMTT.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Câu hỏi nghiên cứu theo mô hình PICOS

Các nghiên cứu được lựa chọn theo mô hình PICOS như sau:

*Tác giả liên hệ

Email: cuongxoe975@gmail.com Điện thoại: (+84) 396748975 DOI: 10.52163/yhc.v67iCD8.5663

Quần thể (P): Nam giới ≥ 18 tuổi có giãn tĩnh mạch tinh lâm sàng. Loại trừ bệnh nhân vị thành niên (<18 tuổi) và giãn tĩnh mạch tinh dưới lâm sàng.

Can thiệp (I): Phẫu thuật điều trị giãn tĩnh mạch tinh (bao gồm vi phẫu và không vi phẫu). Loại trừ điều trị bằng thuyên tắc mạch (embolization).

So sánh (C): So sánh các thông số trước và sau phẫu thuật trên cùng một nhóm bệnh nhân (giá trị trước mổ làm nhóm chứng). Loại trừ các nghiên cứu có nhóm chứng nhận bất kỳ can thiệp điều trị nào khác.

Kết cục (O): Kết cục chính là tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng (SDF). Kết cục phụ là các thông số tinh dịch đồ (mật độ, di động tiến tới, hình thái tinh trùng).

Loại nghiên cứu (S): Bao gồm tổng quan hệ thống, phân tích gộp, nghiên cứu đoàn hệ, nghiên cứu cắt ngang. Loại trừ nghiên cứu in vitro, nghiên cứu động vật, báo cáo ca bệnh, loạt ca bệnh, thư trao đổi và các bài báo trùng lặp.

2.2. Phương pháp, chiến lược tìm kiếm và nguồn dữ liệu

Phân tích các tổng quan hệ thống và phân tích gộp (Systematic Review và Meta-Analysis) và nghiên cứu gốc (Primary studies). Thực hiện tìm kiếm nghiên cứu theo 4 bước:

Bước 1: Chúng tôi kiểm các bài báo khoa học trên Pubmed và Scopus. Từ khóa được tìm kiếm là: varicocele, varicocelectomy, sperm DNA fragmentation, SDF, semen analysis (4.348 kết quả được tìm thấy)

Bước 2: Các nghiên cứu được chọn lọc từ năm 2021 đến năm 2026 (1.538 kết quả được tìm thấy)

Bước 3: Lọc loại bài viết nghiên cứu: tổng quan hệ thống và phân tích gộp (Systematic Review và Meta-Analysis) và nghiên cứu gốc (Primary studies) (109 kết quả được tìm thấy)

Bước 4: Nhóm nghiên cứu đọc và phân tích từng bài báo nghiên cứu và chọn ra các bài báo thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu PICOS. Hai người đọc độc lập: sàng lọc tiêu đề và tóm tắt của tất cả các bài báo tìm được. Sau đó, hai người cùng đọc toàn văn các bài tiềm năng để quyết định đưa vào hay loại trừ dựa trên tiêu chuẩn đã định. Bất đồng được giải quyết bằng thảo luận hoặc tham khảo ý kiến của người thứ ba.

2.3. Trích xuất dữ liệu: Trích xuất tác giả chính, năm công bố, kết quả thu được. Ngoài ra còn ghi nhận thêm: thiết kế nghiên cứu, cỡ mẫu, thời điểm đánh giá sau mổ, phương pháp đo SDF, loại phẫu thuật (vi phẫu/không vi phẫu).

2.4. Đánh giá chất lượng nghiên cứu

Chất lượng của các nghiên cứu gốc (primary studies) được đánh giá bằng công cụ phù hợp với từng thiết kế nghiên cứu: Đối với nghiên cứu đoàn hệ (cohort study): sử dụng thang điểm Newcastle–Ottawa Scale (NOS), thang điểm tối đa là 9; nghiên cứu được xem là chất lượng tốt khi đạt từ 7 điểm trở lên. Đối với nghiên cứu cắt ngang (cross-sectional study): sử dụng JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross-Sectional Studies.

Chất lượng của các nghiên cứu tổng quan hệ thống và phân tích gộp (Systematic Review và Meta-Analysis) được đánh giá bằng công cụ AMSTAR-2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews).

Quá trình đánh giá được thực hiện độc lập bởi hai người. Mọi bất đồng được giải quyết thông qua thảo luận hoặc tham khảo ý kiến của người thứ ba.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Kết quả từ 2 nghiên cứu tổng quan

Tác giả	Kết quả
Rossella Cannarella (2024) [5]	29 nghiên cứu với 1.491 nam giới vô sinh có GTMTT được phẫu thuật VR: Giảm đáng kể về SDF sau VR, so với các giá trị trước phẫu thuật (SMD -1,125, khoảng tin cậy 95% [CI] -1,410, -0,840; $p < 0,0001$) với tính không đồng nhất cao giữa các nghiên cứu ($I^2 = 90,965\%$). Sự giảm SDF rõ rệt hơn với kỹ thuật vi phẫu và phương pháp tiếp cận bẹn không vi phẫu (SMD -1,014, 95% CI -1,263, -0,765; $p < 0,0001$ và SMD -1,495, 95% CI -2,116, -0,873; $p < 0,0001$).
Filipe Tenorio Lira Neto (2021) [6]	19 nghiên cứu với 1.070 bệnh nhân vô sinh có GTMTT được phẫu thuật VR: Phẫu thuật cắt bỏ giãn tĩnh mạch tinh hoàn có liên quan đến việc giảm tỷ lệ SDF sau phẫu thuật (WMD -7,23%; 95% CI: -8,86 đến -5,59; $I^2 = 91\%$). Hiệu quả điều trị ở mức trung bình (Cohen's $d = 0,68$; 95% CI: 0,77 đến 0,60). SDF giảm sau phẫu thuật giãn tĩnh mạch tinh hoàn theo mức SDF trước phẫu thuật (hệ số: 0,23; khoảng tin cậy 95%: 0,07 đến 0,39).

Nhận xét: Cả hai nghiên cứu tổng quan hệ thống đều báo cáo rằng phẫu thuật điều trị giãn tĩnh mạch tinh có liên quan đến sự cải thiện tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng (SDF) ở bệnh nhân vô sinh có giãn tĩnh mạch tinh lâm sàng. Cụ thể, nghiên cứu của Lira Neto (2021) trên 19 nghiên cứu với 1.070 bệnh nhân kết luận mức giảm SDF trung bình là 7,23% (khoảng tin cậy 95%: -8,86 đến -5,59), đồng thời nhấn mạnh mức giảm này có tương quan thuận với SDF trước phẫu thuật. Nghiên cứu của Cannarella (2024) trên 29 nghiên cứu với 1.491 bệnh nhân cũng kết luận sự giảm SDF có ý nghĩa thống kê (SMD = -1,125; $p < 0,0001$) và đặc biệt nhấn mạnh hiệu quả vượt trội của kỹ thuật vi phẫu so với các kỹ thuật không vi phẫu. Nhìn chung, các kết luận đều cho thấy xu hướng phẫu thuật giãn tĩnh mạch tinh, đặc biệt là vi phẫu, có thể cải thiện tổn thương ADN tinh trùng.

Bảng 2. Kết quả từ 4 nghiên cứu gốc

Tác giả	Kết quả
Kamil Gill (2021) [7]	Nguy cơ SDF thấp ($\leq 15\%$) ở nhóm giãn tĩnh mạch chỉ bằng 0,14 lần so với nhóm chứng khỏe mạnh, cho thấy khả năng sinh sản tự nhiên giảm mạnh. Tương quan nghịch giữa SDF với các thông số tinh dịch cơ bản: số lượng, mật độ, tỷ lệ sống, tỷ lệ di động tiến tới và hình thái tinh trùng bình thường.
Parviz K Kavoussi (2021) [8]	Nghiên cứu đánh giá chất lượng tinh dịch và chỉ số phân mảnh DNA tinh trùng (SDF) sau phẫu thuật điều trị giãn tĩnh mạch tinh hoàn ở 20 nam giới bị teo tinh hoàn cùng bên (TA) so với 121 nam giới không bị teo tinh hoàn (NTA): Nhóm NTA có SDF trước phẫu thuật cao hơn nhóm TA. Cả hai nhóm đều cho thấy sự cải thiện chất lượng tinh dịch sau phẫu thuật, chỉ nhóm TA cho thấy sự cải thiện đáng kể về SDF, trong khi nhóm NTA cho thấy sự cải thiện đáng kể ở một số giá trị thông số trước và sau phẫu thuật khi so sánh hai nhóm cho thấy sự khác biệt về tổng số tinh trùng di động và chỉ số SDF, với mức cải thiện trung bình lớn hơn ở nhóm NTA so với nhóm TA. Cả hai nhóm TA và NTA đều cho thấy chất lượng tinh dịch và chỉ số SDF được cải thiện sau khi điều trị giãn tĩnh mạch tinh hoàn, nhưng nhóm NTA có sự cải thiện nhiều hơn nhóm TA.

Tác giả	Kết quả
Chaymae Rochdi (2024) [9]	360 nam giới bị GTMTT đã trải qua phẫu thuật VR : SDF trung bình của tinh trùng là $31,40 \pm 0,52\%$ trước phẫu thuật, và sau phẫu thuật là $28,20 \pm 0,32\%$ ở 6 tháng, $25,90 \pm 0,31\%$ ở 12 tháng và $20,50 \pm 0,40\%$ ở 18 tháng ($P < 0,001$).
Azizbek Shomarufov (2025) [10]	Giãn tĩnh mạch tinh hoàn được quan sát thấy ở 29,5% nam giới vô sinh và 27,2% nam giới có khả năng sinh sản, không có sự khác biệt đáng kể về mật thống kê ($p = 0,18$). Tuy nhiên, nam giới vô sinh mắc giãn tĩnh mạch tinh hoàn có nồng độ SDF trung bình cao hơn đáng kể ($20,8\%$, khoảng tứ phân vị (IQR): 14,1-27,9) so với nam giới có khả năng sinh sản ($12,3\%$, IQR: 9,1-16,5; $p < 0,001$). Phẫu thuật vi phẫu điều trị giãn tĩnh mạch tinh hoàn đã cải thiện đáng kể các thông số tinh dịch, với nồng độ tinh trùng trung bình tăng $+25,0$ triệu/mL (IQR: 18,4-31,5; $p < 0,001$) và khả năng vận động tiến triển tăng $+67,0\%$ (IQR: 50,0-83,5; $p < 0,001$). Phẫu thuật vi phẫu cắt tĩnh mạch thường tinh là phương pháp hiệu quả nhất trong việc giảm phân mảnh ADN tinh trùng và cải thiện toàn diện các thông số tinh dịch sau 3 tháng: Giảm SDF trung bình: $-5,5\%$ ($p = 0,03$)

Nhận xét: Bốn nghiên cứu gốc cung cấp bằng chứng bổ sung và củng cố các kết luận từ bảng 1, đồng thời làm rõ thêm các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả phẫu thuật. Nghiên cứu của Rochdi (2024) kết luận rằng tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng giảm dần và kéo dài theo thời gian sau mổ, từ 31,40% trước mổ xuống còn 20,50% sau 18 tháng ($p < 0,001$), chứng minh hiệu quả bền vững của phẫu thuật. Shomarufov (2025) kết luận phẫu thuật vi phẫu cắt tĩnh mạch thường tinh là phương pháp hiệu quả nhất trong việc giảm SDF (giảm trung bình 5,5% sau 3 tháng, $p = 0,03$) và cải thiện toàn diện các thông số tinh dịch đồ (mật độ tăng $+25$ triệu/mL, di động tiến tới tăng $+67\%$). Nghiên cứu của Kavoussi (2021) kết luận rằng cả bệnh nhân có teo tinh hoàn và không teo tinh hoàn đều cải thiện chất lượng tinh dịch và SDF sau phẫu thuật, nhưng nhóm không teo tinh hoàn có mức cải thiện tốt hơn. Cuối cùng, Gill (2021) kết luận rằng nguy cơ có SDF thấp ($\leq 15\%$) ở bệnh nhân giãn tĩnh mạch tinh chỉ bằng 0,14 lần so với người khỏe mạnh, cho thấy khả năng sinh sản tự nhiên suy giảm đáng kể. Tóm lại, các nghiên cứu trong bảng 2 đều ghi nhận xu hướng phẫu thuật giãn tĩnh mạch tinh, đặc biệt với kỹ thuật vi phẫu, có tác động tích cực, tuy nhiên cần thêm bằng chứng để khẳng định.

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu này tiến hành tổng quan hệ thống 6 nghiên cứu từ năm 2021 đến 2026 nhằm đánh giá ảnh hưởng của phẫu thuật điều trị GTMTT lên tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng (SDF) và các thông số TĐĐ. Kết quả từ các nghiên cứu cho thấy xu hướng cải thiện cả hai chỉ số này sau phẫu thuật, đặc biệt khi sử dụng kỹ thuật vi phẫu, mặc dù mức độ bằng chứng còn bị giới hạn bởi sự không đồng nhất cao giữa các nghiên cứu.

4.1. Phẫu thuật GTMTT và tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng (SDF)

Cả 6 nghiên cứu đưa vào phân tích đều ghi nhận phẫu thuật GTMTT làm giảm có ý nghĩa thống kê tỷ lệ phân mảnh

ADN tinh trùng sau mổ. Cụ thể, nghiên cứu của Lira Neto (2021) trên 19 nghiên cứu với 1.070 bệnh nhân cho thấy mức giảm SDF trung bình là 7,23% (WMD -7,23%; 95% CI: -8,86 đến -5,59). Tương tự, Cannarella (2024) với 29 nghiên cứu trên 1.491 bệnh nhân cũng ghi nhận sự giảm SDF rõ rệt sau phẫu thuật (SMD -1,125; $p < 0,0001$).

Kết quả này có thể được giải thích bởi cơ chế bệnh sinh của GTMTT. GTMTT gây ứ trệ tuần hoàn, tăng nhiệt độ tại bìu, tạo điều kiện cho stress oxy hóa phát triển, từ đó gây đứt gãy sợi đơn và sợi đôi ADN tinh trùng. Phẫu thuật GTMTT giúp loại bỏ các tĩnh mạch giãn, khôi phục dòng máu sinh lý, hạ nhiệt độ bìu và giảm stress oxy hóa, qua đó bảo vệ toàn vẹn bộ gen của tinh trùng.

Một điểm đáng chú ý là mức độ cải thiện SDF phụ thuộc vào thời gian theo dõi sau mổ. Nghiên cứu của Rochdi (2024) trên 360 bệnh nhân cho thấy SDF giảm dần từ 31,40% trước mổ xuống 28,20% ở 6 tháng, 25,90% ở 12 tháng và chỉ còn 20,50% ở 18 tháng sau phẫu thuật ($p < 0,001$). Điều này chứng tỏ ảnh hưởng tích cực của phẫu thuật GTMTT lên chất lượng ADN tinh trùng không chỉ ngay sau mổ mà còn kéo dài và ngày càng rõ rệt theo thời gian. Có thể giải thích rằng quá trình sinh tinh hoàn chỉnh kéo dài khoảng 70-90 ngày, và để loại bỏ hoàn toàn các tinh trùng bị tổn thương từ trước phẫu thuật cũng như tái lập môi trường sinh tinh sinh lý, cần ít nhất 3-6 tháng, thậm chí lâu hơn.

Về kỹ thuật phẫu thuật, cả Cannarella (2024) và Shomarufov (2025) đều nhấn mạnh rằng phẫu thuật vi phẫu cho hiệu quả cải thiện SDF vượt trội so với các kỹ thuật không vi phẫu. Điều này có thể do phương pháp vi phẫu cho phép bộc lộ và thắt chính xác các tĩnh mạch thường tinh trong khi vẫn bảo tồn tối đa động mạch tinh, ống dẫn tinh và hệ bạch huyết, nhờ đó giảm thiểu tối đa biến chứng (phù bìu kéo dài, teo tinh hoàn, tái phát) và tối ưu hóa cải thiện chất lượng tinh trùng.

Ngoài ra, nghiên cứu của Kavoussi (2021) còn cho thấy ảnh hưởng của phẫu thuật GTMTT lên SDF khác nhau giữa các nhóm bệnh nhân: nhóm không teo tinh hoàn (NTA) có mức cải thiện SDF lớn hơn nhóm có teo tinh hoàn cùng bên (TA). Kết quả này gợi ý rằng mức độ tổn thương tinh hoàn ban đầu ảnh hưởng đến khả năng phục hồi sau phẫu thuật, và cần có những nghiên cứu sâu hơn để xác định ngưỡng tổn thương tinh hoàn có thể can thiệp có hiệu quả.

4.2. Phẫu thuật GTMTT và tinh dịch đồ (TĐĐ)

Bên cạnh cải thiện SDF, phẫu thuật GTMTT còn có ảnh hưởng tích cực lên các thông số tinh dịch đồ cổ điển. Nghiên cứu của Gill (2021) chỉ ra mối tương quan nghịch có ý nghĩa giữa SDF với số lượng, mật độ, tỷ lệ sống, tỷ lệ di động tiến tới và hình thái tinh trùng bình thường. Điều này có nghĩa là khi SDF càng cao, chất lượng tinh dịch càng kém, và ngược lại.

Phẫu thuật GTMTT cải thiện tinh dịch đồ thông qua cơ chế giảm stress oxy hóa và cải thiện vi tuần hoàn tinh hoàn. Cụ thể, nghiên cứu của Shomarufov (2025) cho thấy sau phẫu thuật vi phẫu 3 tháng, nồng độ tinh trùng trung bình tăng $+25,0$ triệu/mL (IQR: 18,4-31,5; $p < 0,001$) và khả năng vận động tiến triển tăng $+67,0\%$ (IQR: 50,0-83,5; $p < 0,001$). Đây là những cải thiện rất lớn về mặt lâm sàng, có thể biến một bệnh nhân từ vô sinh nặng thành có khả năng thụ thai tự nhiên hoặc giảm mức độ hỗ trợ sinh sản cần thiết.

Kết quả từ Kavoussi (2021) cũng cho thấy cả nhóm TA và NTA đều cải thiện chất lượng tinh dịch sau phẫu thuật, nhưng nhóm NTA có mức cải thiện tốt hơn. Điều này phù hợp với nhận định rằng tinh hoàn càng ít tổn thương thì khả năng phục hồi sau khi loại bỏ nguyên nhân (GTMTT) càng cao.

Đáng chú ý, hiệu quả cải thiện tinh dịch đồ cũng có tính thời gian tương tự như SDF. Nghiên cứu của Rochdi (2024) ghi nhận sự cải thiện liên tục của các thông số tinh dịch đồ tại các thời điểm 6, 12 và 18 tháng, cho thấy lợi ích lâu dài của phẫu thuật. Do đó, việc đánh giá lại tinh dịch đồ sau phẫu thuật nên được thực hiện ít nhất 3 tháng, nhưng càng muộn (6-12 tháng) thì hiệu quả càng rõ rệt.

Nhìn chung, 6 nghiên cứu trên đều ghi nhận xu hướng cải thiện tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng và các thông số tinh dịch đồ sau phẫu thuật GTMTT, đặc biệt với kỹ thuật vi phẫu. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các nghiên cứu đưa vào đều có mức độ không đồng nhất cao ($I^2 > 90\%$), do sự khác biệt về thiết kế nghiên cứu, phương pháp đo SDF, kỹ thuật phẫu thuật, thời điểm đánh giá sau mổ và đặc điểm bệnh nhân. Do đó, kết quả cần được giải thích một cách thận trọng và cần có các tổng quan hệ thống với phương pháp chuẩn hóa hơn để khẳng định chắc chắn.

5. KẾT LUẬN

Dựa trên tổng quan các bằng chứng hiện có, kết quả cho thấy sự cải thiện có xu hướng tích cực về tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng và các thông số tinh dịch đồ sau phẫu thuật điều trị giãn tĩnh mạch tinh. Cụ thể: các nghiên cứu ghi nhận xu hướng giảm tỷ lệ phân mảnh ADN tinh trùng sau phẫu thuật, với mức giảm trong khoảng từ 3% đến 11% tùy theo thời điểm theo dõi. Bên cạnh đó, các thông số tinh dịch đồ (mật độ, di động tiến tới, hình thái tinh trùng) cũng có xu hướng được cải thiện, đặc biệt ở nhóm áp dụng kỹ thuật vi phẫu.

Mức độ cải thiện có xu hướng rõ hơn ở nhóm áp dụng kỹ thuật vi phẫu so với các kỹ thuật không vi phẫu, tuy nhiên cần thêm các nghiên cứu đồng nhất hơn để khẳng định.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Zhao CC, Scott M, Eisenberg ML. Male Fertility as a Proxy for Health. *J Clin Med*. 2024 Sep 19;13(18):5559. doi: 10.3390/jcm13185559.
- [2] Lewis SEM. Revisiting the impact of varicocele and its treatments on male fertility. *Reprod Biomed Online*. 2022 Dec;45(6):1061-1063. doi: 10.1016/j.rbmo.2022.07.004.
- [3] Alahmar AT, Singh R, Palani A. Sperm DNA Fragmentation in Reproductive Medicine: A Review. *J Hum Reprod Sci*. 2022 Jul-Sep;15(3):206-218. doi: 10.4103/jhrs.jhrs_82_22.
- [4] Fathi A, Mohamed O, Mahmoud O, et al. The impact of varicocele on sperm DNA fragmentation and pregnancy rate in subfertile men with normal semen parameters: A pilot study. *Arab J Urol*. 2021 Feb 14;19(2):186-190. doi: 10.1080/2090598X.2021.1889746.
- [5] Cannarella R, Shah R, Saleh R, et al. Effects of Varicocele Repair on Sperm DNA Fragmentation and Seminal Malondialdehyde Levels in Infertile Men with Clinical Varicocele: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World J Mens Health*. 2024 Apr;42(2):321-337. doi: 10.5534/wjmh.230235.
- [6] Lira Neto FT, Roque M, Esteves SC. Effect of varicocele on sperm deoxyribonucleic acid fragmentation rates in infertile men with clinical varicocele: a systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril*. 2021 Sep;116(3):696-712. doi: 10.1016/j.fertnstert.2021.04.003.
- [7] Gill K, Kups M, Harasny P, et al. The Negative Impact of Varicocele on Basic Semen Parameters, Sperm Nuclear DNA Dispersion and Oxidation-Reduction Potential in Semen. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jun 2;18(11):5977. doi: 10.3390/ijerph18115977.
- [8] Kavoussi PK, Abdullah N, Gilkey MS, et al. The impact of ipsilateral testicular atrophy on semen quality and sperm DNA fragmentation response to varicocele repair. *Asian J Androl*. 2021 Mar-Apr;23(2):146-149. doi: 10.4103/aja.aja_50_20.
- [9] Rochdi C, Bellajdel I, El Moudane A, et al. The Effects of Varicocele on Sperm DNA Fragmentation and Conventional Semen Parameters in Men with Severe Oligoasthenoteratozoospermia: A Prospective Study. *Int J Fertil Steril*. 2024 Jun 9;18(3):248-255. doi: 10.22074/ijfs.2023.2002260.1465.
- [10] Shomarufov A, Bozhedomov V, Fozilov A, et al. Sperm DNA Fragmentation in Infertile Men With Varicocele: Clinical Epidemiology and Comparative Assessment of Microsurgical Varicocele and Antioxidant Therapy. *Front Biosci (Schol Ed)*. 2025 Aug 29;17(3):33393. doi: 10.31083/FBS33393.

