

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM GIẢI PHẪU ĐỘNG MẠCH NÔNG BẮP CHÂN

Vũ Hữu Dũng^{*}; Vũ Nhất Định^{**}; Nguyễn Tiến Bình^{*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu giải phẫu động mạch (ĐM) đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân (ĐM nông giữa bắp chân) trên 30 tiêu bản, chúng tôi nhận thấy:

ĐM nông giữa bắp chân sinh ra từ ĐM khoeo (66,6%), ĐM bắp chân ngoài (10%), ĐM bắp chân trong (20%), ĐM gối dưới bên trong (3,33%).

Ở 1/3 trên cẳng chân, thần kinh (TK) hiển và ĐM nông giữa bắp chân tùy hành cùng TK đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân.

ĐM cho ra 4 - 9 nhánh đến mỗi cơ bụng chân ($7,63 \pm 1,62$ nhánh cho cơ bụng chân trong, $7,69 \pm 1,35$ nhánh cho cơ bụng chân ngoài). Các nhánh đi vào mép cơ gần nhất và phân bố dọc theo chiều dài của cơ.

^{*} Từ khóa: Vạt da cơ; Động mạch nông giữa bắp chân.

STUDY OF ANATOMIC FEATURES OF GASTROCNEMIUS MYOCUTANEOUS ISLAND FLAP

SUMMARY

The authors studied anatomy of vascular communication between the gastrocnemius muscle heads (median superficial sural artery). Thirty lower limbs of cadavers were dissected.

The median superficial sural artery originating from the popliteal artery (20/30 = 66.67%), lateral superficial sural artery (3/30 = 10%), medial superficial sural artery (6/30 = 20%), medial inferior genicular artery (1/30 = 3.33%).

In the upper part of the leg, the sural nerve and its accompanying median superficial sural artery are buried between the two heads of the gastrocnemius muscle.

The median superficial sural artery gives off 4 - 9 branches to each gastrocnemius muscle (7.63 ± 1.62 perforators to medial head and 7.69 ± 1.35 perforators to lateral head). The branches go into the nearest muscular edge and distributed along the muscle.

^{*} *Key words: Myocutaneous flap; Median superficial sural artery.*

ĐẶT VẤN ĐỀ

ĐM nông giữa bắp chân đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân, tùy hành cùng TK hiển ngoài. ĐM này đã được Salmon, Franchinelli và CS, Haertsch mô tả [7].

Trong các sách giải phẫu kinh điển, ĐM nông giữa bắp chân được nhắc đến như là một thành phần giải phẫu ở vùng bắp chân mà chưa đề cập đến giải phẫu ứng dụng của nó trong lâm sàng.

Những năm gần đây, ĐM nông giữa bắp chân đã được quan tâm nghiên cứu với mục đích khai thác giá trị sử dụng của nó. Tuy nhiên, mỗi nghiên cứu chỉ đề cập đến những khía cạnh quan tâm.

Năm 1981, Fachinelli A nghiên cứu vi giải phẫu ĐM nông giữa bắp chân, nhưng mới chỉ quan tâm đến các nhánh đến nuôi TK hiển ngoài để ứng dụng trong phẫu thuật ghép TK có mạch nuôi. Masquelet A.C (1992), Nakajima H (1999) nghiên cứu và ứng dụng các nhánh nuôi da của ĐM này để tạo vật da cân, hiện nay được sử dụng rộng rãi trong lâm sàng. Ngoài các nhánh nuôi TK và nuôi da, các tác giả khẳng định có tồn tại nhánh sinh ra từ ĐM tùy hành TK đi vào nuôi 2 cơ bụng chân.

Nhiều nghiên cứu cũng khẳng định: ĐM tùy hành TK hiển ngoài cho các nhánh đến nuôi 2 cơ bụng chân. Dựa vào phát hiện này, vật da cơ bụng chân hình đảo cuống ngoài vi đã từng bước được sử dụng trong lâm sàng.

Ở Việt Nam, đã có một số công trình nghiên cứu giải phẫu về ĐM tùy hành TK hiển ngoài để ứng dụng trong thiết kế và sử dụng vật da cân, nhưng chưa có công trình nghiên cứu nào về các nhánh nuôi 2 cơ bụng chân của ĐM này.

Nghiên cứu này nhằm khảo sát ĐM tùy hành TK hiển ngoài đoạn đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân để ứng dụng trong tạo vật da cơ hình đảo cuống ngoài vi.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu.

Nghiên cứu giải phẫu thực hiện ở cả xác tươi và xác ướp formol.

Nghiên cứu giải phẫu ở cẳng chân tươi 12 cẳng chân của người Việt Nam trưởng thành bị cắt cụt ở đùi do chấn thương, không bị tổn thương ở vùng bắp chân và khoeo, bao gồm: 7 nam và 5 nữ, 8 chân phải và 4 chân trái, chia làm 3 nhóm (mỗi nhóm 4 tiêu bản) với 3 phương pháp nghiên cứu khác nhau.

Nghiên cứu giải phẫu xác ướp formol: 18 chi dưới của người Việt Nam trưởng thành, không bị tổn thương ở vùng khoeo và bắp chân, bao gồm: 10 cẳng chân nam, 8 cẳng chân nữ, 10 cẳng chân phải và 8 cẳng chân trái.

2. Phương pháp nghiên cứu.

** Nghiên cứu giải phẫu ở xác ướp formol:*

Rạch da ở mặt sau trong cẳng chân sâu qua lớp cân bắp chân xuống tới giữa cẳng chân, giữ lại bản lề da ở bờ ngoài cẳng chân, bộc lộ 2 cơ bụng chân, ĐM khoeo và các nhánh của nó. Tiếp tục rạch da vùng $\frac{1}{2}$ dưới bắp chân còn lại, cũng giữ bản lề da ở phía ngoài, nhưng không rạch quá lớp cân bắp chân, bộc lộ tĩnh mạch (TM) và TK hiển ngoài.

Phẫu tích ĐM khoeo, phẫu tích ĐM cơ bụng chân trong, ĐM cơ bụng chân ngoài, ĐM gối xuống, xác định nguyên ủy của ĐM tùy hành TK hiển ngoài.

Tiếp tục phẫu tích xuống dưới theo ĐM tùy hành TK hiển ngoài để xác định và mô tả đường đi của ĐM này. Xác định mối liên quan giữa TK hiển ngoài và ĐM tùy hành.

Đếm số lượng nhánh đi vào mỗi cơ bụng chân từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài và phân bố của chúng.

Đo khoảng cách từ chỏm xương mác đến vị trí nhánh đầu tiên (cao nhất) và nhánh cuối cùng (thấp nhất) đến mỗi cơ bụng chân của ĐM tùy hành TK hiển ngoài.

** Nghiên cứu giải phẫu ở cẳng chân tươi:*

- 4 cẳng chân dùng để phẫu tích xác định nguyên ủy, đường đi của ĐM tùy hành TK hiển ngoài, vị trí các nhánh, số lượng nhánh, mối liên quan với TK hiển ngoài: thực hiện như ở xác ướp formol.

- 4 cẳng chân dùng để bơm thuốc cản quang minh họa ĐM tùy hành TK hiển ngoài và các nhánh của nó: phẫu tích lấy cả khối ĐM khoeo, nhánh bên và 2 cơ bụng chân (không phẫu tích từng thành phần giải phẫu). Luồn kim nhựa vào lòng ĐM khoeo đến sát chỗ phân chia ĐM tùy hành TK hiển ngoài, thắt ĐM khoeo ở dưới chỗ phân chia ra ĐM tùy hành TK, buộc cố định kim để chống thuốc cản quang trào ngược khi bơm. Bơm thuốc cản quang telebrix 35. Làm đông lạnh tiêu bản, sau đó chụp X quang, xác định số lượng nhánh đi vào mỗi cơ bụng chân.

- 4 cẳng chân dùng để bơm xanh methylen: minh họa nổi thông trong cơ giữa các nhánh của ĐM tùy hành TK hiển ngoài và nhánh của ĐM cơ bụng chân: phương pháp nghiên cứu tương tự như đối với tiêu bản chụp mạch cản quang, thay vì bơm thuốc cản quang, chúng tôi bơm dung dịch xanh methylen. Sau đó, phẫu tích vào trong cơ để xác định sự nổi thông của ĐM tùy hành TK hiển ngoài và ĐM cơ bụng chân.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

1. Nguyên ủy của ĐM tùy hành TK hiển ngoài.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, với 18 tiêu bản ướp formol, 12 tiêu bản cẳng chân tươi cho thấy:

- ĐM tùy hành TK hiển ngoài có mặt ở tất cả các tiêu bản (30/30).

- Tỷ lệ ĐM tùy hành TK hiển ngoài có nguyên ủy từ ĐM khoeo cao nhất (20/30 = 66,67%), kế đến là ĐM cơ bụng chân trong (6/30 = 20%), chỉ có 3/30 (10%) có nguyên ủy từ ĐM cơ bụng chân ngoài và 1/30 (3,33%) từ ĐM gối xuống bên trong. Ngoài ra, không thấy ĐM tùy hành TK hiển ngoài có nguyên ủy từ ĐM gối giữa như các tác giả khác đã mô tả.

Masquelet A.C và Lamberty khẳng định: 65% trường hợp ĐM tùy hành TK hiển ngoài tách ra từ ĐM khoeo, 20% tách ra từ ĐM cơ bụng chân trong và 8% tách ra từ ĐM cơ bụng chân ngoài [8]. Nghiên cứu của Magden A.O và CS về nguồn gốc ĐM tùy hành TK hiển ngoài trên 42 tiêu bản: 54,76% có nguyên ủy từ ĐM khoeo; 7,15% từ ĐM cơ bụng chân ngoài; 26,19% từ ĐM cơ bụng chân trong, 4,76% từ ĐM gối xuống bên trong và 2,38% từ ĐM gối giữa.

Haertsch P. A (1981) cũng chỉ ra ĐM tùy hành TK hiển ngoài thường có nguyên ủy từ ĐM khoeo, nhưng đôi khi cũng từ ĐM cơ bụng chân. ĐM nối với nhánh xiên vách da thấp của ĐM mác. Đây là cơ sở của vật TK da hiển ngoài hình đảo cuống ngoại vi. Nhiều báo cáo có kết quả tương tự về ĐM tùy hành TK hiển ngoài khi nghiên cứu ở xác tươi và trên lâm sàng [4, 6].

Theo y văn, ĐM tùy hành TK hiển ngoài được Manchot phát hiện và đặt tên là “ĐM nông giữa bắp chân” (*median superficial sural artery*), tuy nhiên ĐM này lại chưa được nhắc đến trong cuốn “*Nomina Anatomica*” [7].

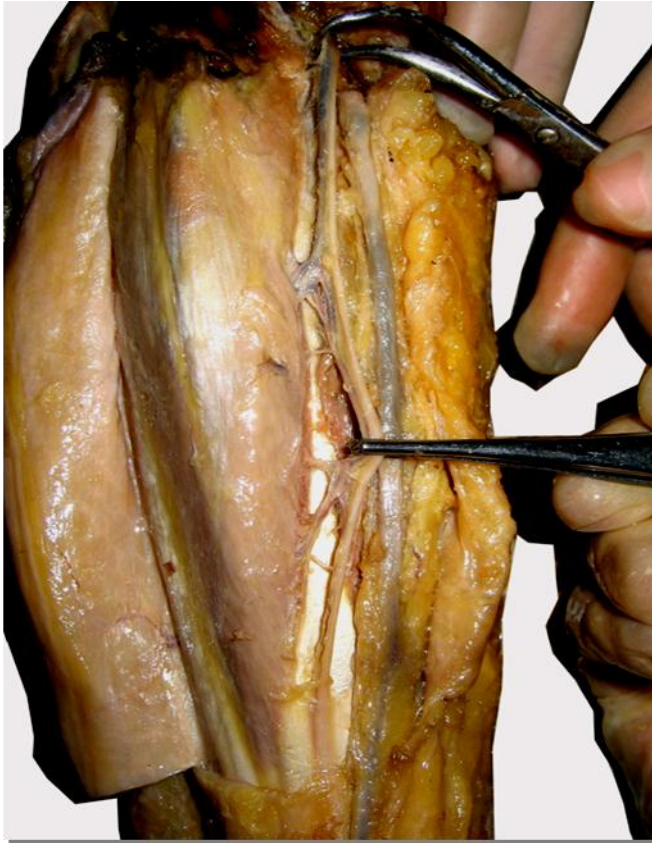
Nghiên cứu của Salmon, Franchinelli và CS, Haertsch, Ponten, Breidenbach và Terzis, Walton và CS [7] mô tả ĐM đi xuống trong khe giữa 2 cơ bụng chân nhưng không gọi tên là ĐM gì.

Như vậy, có thể nói ĐM tùy hành TK hiển ngoài đã được phát hiện từ lâu, một số nghiên cứu chỉ mô tả mà không đặt tên cho nó, các nghiên cứu khác thì lại đặt tên gọi khác nhau, nhưng đều khẳng định sự có mặt của ĐM này.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy: ĐM tùy hành TK hiển ngoài là hằng định. Tuy nhiên, nguyên ủy của nó thay đổi: ĐM tùy hành TK hiển ngoài chủ yếu được sinh ra từ ĐM

khoeo, ngoài ra, ĐM còn có nguyên ủy từ ĐM cơ bụng chân trong, ĐM cơ bụng chân ngoài và ĐM gối xuống bên trong.

2. Đường đi của ĐM tùy hành TK hiển ngoài.



Đường đi của TK hiển ngoài và động mạch tùy hành ở đoạn dưới cân bắp chân (tiêu bản ướp formol)

Sau khi tách ra khỏi nguyên ủy, ĐM tùy hành TK hiển ngoài đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân cùng với TK hiển ngoài. Khi xuống đến giữa bắp chân, cả TK và ĐM cùng xiên lên cân và tiếp tục đi xuống, hơi chệch ra ngoài để xuống bờ ngoài bàn chân. Những nghiên cứu trước đây [3, 10] và của chúng tôi đã khẳng định điều này.

Trong khe giữa 2 cơ bụng chân, TK và ĐM luôn đi sát nhau, việc bóc tách giữa 2 thành phần này luôn có nguy cơ làm tổn thương ĐM và các nhánh của nó.

Không có tiêu bản nào ĐM tùy hành TK tận hết trước khi TK xiên lên cân và cũng không có tiêu bản nào ĐM và TK hiển ngoài xiên lên cân ở 2 vị trí khác nhau.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi không đo đường kính ĐM. Trong một số tài liệu tham khảo được, đường kính ngoài của ĐM này khoảng 0,2 - 0,5 mm [2, 5]. Một số tác giả đã nối ĐM này trong ghép TK có mạch nuôi và vật TK da bắp chân tự do.

3. Số lượng nhánh và phân bố cho 2 cơ bụng chân.

Tsetsonis C.H (2000) nghiên cứu các nhánh nuôi cơ bụng chân từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài ở 14 cẳng chân tươi tử thi. Kết quả cho thấy, trung bình có 5,8 nhánh đến nuôi mỗi cơ

bụng chân từ ĐM này. Tác giả cũng khẳng định, ĐM tùy hành TK ngoài đã đề cập trong y văn, nhưng các nhánh đến nuôi cơ bụng chân thì còn chưa được nghiên cứu chi tiết.

Rajendra P.J.S (2002) [8] bơm hỗn hợp ô xít chì và gelatin vào ĐM tùy hành TK hiển ngoài ở 20 cặp chân tươi cắt rời và phát hiện có cuống mạch từ ĐM trong khe giữa 2 cơ bụng chân tới nuôi 2 cơ bụng chân. Dựa vào các phát hiện này, tác giả đã thiết kế vật da cơ bụng chân hình đảo cuống ngoại vi để điều trị khuyết hổng phần mềm phức tạp ở 1/3 dưới cẳng chân, gót chân và bàn chân.

Ai Xi Yu (2007) [4] chỉ ra sự nối thông trong cơ giữa các nhánh đến từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài và ĐM cơ bụng chân trong, ĐM cơ bụng chân ngoài. Tác giả đã sử dụng 12 vật da cơ bụng chân hình đảo cuống ngoại vi dựa vào cơ sở giải phẫu này.

Shi Min Chang (2009) [9] bơm gelatin đỏ vào 6 cặp chân tươi từ thí, đem phẫu tích thấy: trung bình có 4 nhánh mạch đi từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài ở đoạn dưới cân (trong khe giữa 2 cơ bụng chân) đến mỗi cơ bụng chân.

Trong nghiên cứu này, cả 30 tiêu bản, ĐM tùy hành TK hiển ngoài đều cho ra các nhánh đến nuôi 2 cơ bụng chân. Có 4 - 9 nhánh đi vào mỗi cơ bụng chân (trung bình $7,63 \pm 1,62$ nhánh cho cơ bụng chân trong và $7,69 \pm 1,35$ nhánh cho cơ bụng chân ngoài). Như vậy, nếu lấy đồng thời cả phần cơ bụng chân trong và cơ bụng chân ngoài sát với trục mạch, phần cơ của vật sẽ được cấp máu bởi 8 - 18 cuống mạch (trung bình $15,32 \pm 2,97$). Đây là gợi ý để chúng tôi thiết kế và lấy vật nhằm bảo đảm sức sống và tăng tính tin cậy của vật trong lâm sàng.

Các nhánh này được phân bố đều cho mỗi cơ. Nhánh cao nhất đi vào cơ bụng chân trong ở dưới chỏm xương mác 2,8 cm (trung bình $3,38 \pm 0,39$ cm), nhánh thấp nhất đi vào cơ bụng chân trong ở dưới chỏm xương mác 18,0 cm (trung bình $17,08 \pm 0,68$ cm). Nhánh cao nhất đi vào cơ bụng chân ngoài ở dưới chỏm xương mác 2,9 cm (trung bình $3,48 \pm 0,37$ cm), nhánh thấp nhất đi vào cơ bụng chân ngoài ở dưới chỏm xương mác 18,1 cm (trung bình $16,89 \pm 0,57$ cm). Khoảng cách từ nhánh thấp nhất đến nhánh cao nhất đối với cơ bụng chân trong từ 12,0 - 15,0 cm (trung bình $13,70 \pm 0,85$ cm) và đối với cơ bụng chân ngoài từ 11,8 - 15,0 cm (trung bình $13,42 \pm 0,73$ cm). Đây là khoảng an toàn tính theo chiều dọc của đảo cơ.

Trong nghiên cứu này, các tiêu bản bơm xanh methylen (4/4 tiêu bản) cũng chỉ rõ đoạn đường đi trong cơ của nhánh nuôi cơ bụng chân đến từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài. Nhiều nghiên cứu khẳng định có sự nối thông với các nhánh trong cơ của ĐM cơ bụng chân trong và ĐM cơ bụng chân ngoài. Vòng nối này làm cho tính an toàn của vật càng cao.

Nghiên cứu của Ai X.Y và CS (2007) [4] khẳng định có sự nối thông trong cơ giữa các nhánh mạch đến cơ bụng chân từ trục mạch tùy hành TK hiển ngoài và ĐM cơ bụng chân.

Ở Việt Nam, Nguyễn Tiến Thành cùng nhóm sinh viên Học viện Quân y [1] đã tiến hành nghiên cứu cơ sở giải phẫu của vật cơ da bụng chân hình đảo cuống ngoại vi dựa vào ĐM tùy hành TK hiển ngoài. Nghiên cứu thực hiện ở 6 cặp chân ướp formol và 4 cặp chân tươi cắt rời. Kết quả cho thấy có 4 - 9 cuống mạch đi từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài đến mỗi cơ bụng chân, qua đó các tác giả kết luận: ngoài ĐM cơ bụng chân (được coi là duy nhất nuôi mỗi cơ bụng chân), mỗi cơ bụng chân còn được 4 - 9 nhánh mạch đến từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài cấp máu. Nghiên cứu của chúng tôi là sự tiếp tục của công trình nghiên cứu đó.

ĐM tùy hành TK hiển ngoài và các nhánh đến cơ bụng chân rất nhỏ, chúng tôi không tiến hành đo đường kính của chúng.

Ở các tiêu bản bơm xanh methylen, ngoài mục đích xác định sự nối thông của các nhánh nuôi cơ sinh ra từ ĐM tùy hành TK hiển ngoài với các nhánh đi trong cơ từ ĐM cơ bụng chân, chúng tôi còn muốn xác định diện ngấm màu xanh methylen để dự kiến khoảng cấp máu an toàn theo chiều ngang của vật. Tuy nhiên, kết quả không được như mong muốn, diện ngấm màu loang lổ. Đây là vấn đề thường gặp khi nghiên cứu về vật da và vật cơ nói chung.

Từ kết quả nghiên cứu này, có thể khẳng định: ngoài ĐM cơ bụng chân, cơ bụng chân còn được ĐM tùy hành TK hiển ngoài cấp máu. ĐM đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân, cho ra các nhánh cấp máu phần cơ sát trục mạch. Đây là cơ sở để thiết kế vật cơ bụng chân cuống ngoại vi với phần cơ nằm sát trục mạch tùy hành TK hiển ngoài.

Từ đặc điểm giải phẫu này cho thấy, để đảm bảo không làm tổn thương ĐM và các nhánh của n, cần lấy cơ và bó mạch thành một khối và lấy hết theo chiều sâu của lớp cơ bụng chân, vì ĐM luôn đi sâu trong khe giữa 2 cơ bụng chân.

Vị trí xiên lên cân của TK và ĐM là mốc giải phẫu quan trọng phân định ranh giới giữa đảo da cơ và cuống vật. Cần thận trọng giải phóng phần cơ bụng chân khỏi gân gót để tránh làm tổn thương ĐM.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu khảo sát ĐM tùy hành TK hiển ngoài (đoạn đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân) ở 30 tiêu bản giải phẫu, chúng tôi thấy:

- ĐM tùy hành TK hiển ngoài có mặt ở tất cả tiêu bản nghiên cứu (30/30).

- Đa số ĐM tùy hành TK hiển ngoài có nguyên ủy từ ĐM khoeo ($20/30 = 66,67\%$); $1/32$ tiêu bản ($3,33\%$) là ĐM tùy hành TK hiển ngoài có nguyên ủy từ ĐM gối xuống bên trong, $6/30$ tiêu bản (20%) có ĐM tùy hành TK hiển ngoài có nguyên ủy từ ĐM cơ bụng chân trong và $3/30$ (10%) có nguyên ủy từ ĐM cơ bụng chân ngoài.

ĐM tùy hành TK hiển ngoài sau khi tách ra khỏi nguyên ủy đều chạy đến khe giữa 2 cơ bụng chân, từ đó đi trong khe giữa 2 cơ bụng chân. ĐM luôn đi sát TK hiển ngoài trong khe giữa 2 cơ bụng chân. ĐM tùy hành TK hiển ngoài cho ra 4 - 9 nhánh.

Các nhánh được phân bố trải đều trên đường đi trong đoạn từ nhánh trên cùng đến nhánh thấp nhất. Khoảng cách từ nhánh thấp nhất đến nhánh cao nhất thay đổi từ 12,0 - 15,0 cm. Nhánh cao nhất đi vào cơ bụng chân ngoài ở dưới chỏm xương mác 2,9 cm, nhánh thấp nhất ở dưới chỏm xương mác 18,1 cm. Khoảng cách từ nhánh thấp nhất đến nhánh cao nhất từ 11,8 - 15,0 cm.

Kết quả này là cơ sở giải phẫu để ứng dụng vật da cơ bụng chân hình đảo cuống ngoại vi trong lâm sàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Thành, Lê Văn Nam, Nguyễn Minh Cường, Mai Xuân Long. Nghiên cứu cơ sở giải phẫu vật da cơ hiển ngoài hình đảo cuống ngoại vi. Hội nghị Khoa học Công nghệ tuổi trẻ các trường Đại học Y dược Việt Nam lần thứ XIII. 2006.

1. Al - Qattan M.M. Lower - limb reconstruction utilizing the reserve sural artery flap - gastrocnemius muscle cuff technique. Ann. Plast. Surg. 2005 55, pp.174-178.

3. Al - Qattan M.M.. The reverse sural artery fasciomusculocutaneous flap for small lower - limb defects: The use of the gastrocnemius muscle cuff as a plug for small bony defects following debridement of infected/necrotic bone. *Ann Plast Surg.* 2007, pp.307-310.
4. Ai Xi Yu, Kai Deng, Shengxiang Tao, Gurong Yu, Xiaohui Zheng. Anatomic study and clinical application of distally - based neuro - myocutaneous compound flaps in the leg. *Microsurgery.* 2007, 27 (6), pp.528-532.
5. Belmahi A., Mazouz S. El., Gharib N., Oufkir A., Benazzou S. *Le lambeau fascioculocutané de jambe.* À propos de 9 cas cliniques. *Annales de chirurgie plastique esthétique.* 2003, 48, pp.173-179.
6. Chang S.M, Zhang K., Li H.F, Huang Y.G, Zhou J.Q, Yuan F, Yu G.R. Distally based sural fasciomyocutaneous flap: Anatomic study and modified technique for complicated wound of the lower third leg and weight bearing heel. *Microsurgery.* 2009, 29 (3), pp. 205-213.
7. Magden A.O, Menderes A, Yilmaz M, Barutcu A. Anatomical study of the origin and course of the median superficial sural artery. *Eur J Plast.Surg.* 1996,19, pp.29-32.
8. Rajendra P.J.S, Cunha G.D, Chaudhari C, Bhathena H.M, Kavarana N.M.. The venoneuroadipofascial pedicle distally based sural island myofasciocutaneous flap: Case reports. *Br J Plast Surg.* 2002, 55, pp.210-214.
9. Shi Min Chang, Kai Zhang, Hai Feng Li, Yi Gang Huang, Jia Qian Zhou, Feng Yuan, Guang Rong Yu. Distally based sural fasciomyocutaneous flap: Anatomic study and modified technique for complicated wounds of the lower third leg and weight bearing heel. *Microsurgery.* 2009, 29 (3), pp.205-213.
10. YuA.X., Deng K., Tao S., Yu G., Zheng X. Anatomic study and clinical application of distally - based neuro - myocutaneous compound flaps in the leg. *Microsurgery.* 2007, 27, pp.528-532.