

## ỨNG DỤNG BỘ ĐO HUYẾT ÁP ĐỘNG MẠCH XÂM NHẬP TRONG CHẨN ĐOÁN VÀ ĐIỀU TRỊ TĂNG ÁP LỰC KHOANG DO BỎNG SÂU CHU VI CHI THỂ

Lê Quang Thảo, Chu Anh Tuấn, Lê Văn Diện  
Nguyễn Hải An, Nguyễn Thái Ngọc Minh, Lê Quốc Chiêu  
Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác

### TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Mô tả một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng của hội chứng chèn ép khoang ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể.

Đánh giá hiệu quả của kỹ thuật đo áp lực khoang bằng bộ đo huyết áp động mạch xâm nhập trong chẩn đoán, theo dõi điều trị tăng áp lực khoang ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể.

**Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu tiến cứu trên 29 bệnh nhân được chẩn đoán bỏng sâu chu vi chi thể (cẳng tay, cẳng chân), vào viện trong 48 giờ đầu sau bỏng, được điều trị tại Khoa Hồi sức Cấp cứu - Bệnh viện Bỏng Quốc gia, từ tháng 11/2018 - 11/2019. Tất cả các bệnh nhân được theo dõi các triệu chứng lâm sàng của hội chứng khoang, đo áp lực khoang ở vị trí bỏng sâu chu vi và theo dõi chỉ số áp lực khoang trước và sau rạch hoại tử.

**Kết quả:** Hội chứng chèn ép khoang xuất hiện ở 17/40 chi thể trên 29 bệnh nhân. Phần lớn chèn ép khoang (CEK) xảy ra ở chi thể có tổn thương độ V, hoại tử khô, do bỏng điện cao thế (với  $p < 0,05$ ). Các triệu chứng lâm sàng điển hình của hội chứng CEK: Căng cứng (100%), đau (64,7%), rối loạn cảm giác (100%), mạch yếu (100%),  $SpO_2$  thấp ( $86,2 \pm 7,8\%$ ), áp lực khoang ( $45,9 \pm 12,9\text{mmHg}$ ). Sau rạch hoại tử, các triệu chứng lâm sàng cải thiện rõ, đặc biệt  $SpO_2$  ( $93,4 \pm 5,2\%$ ), áp lực khoang giảm ( $17,18 \pm 5,8\text{mmHg}$ ) có ý nghĩa với  $p < 0,05$ . Tăm chi có chỉ định cắt cụt.

**Kết luận:** Hội chứng chèn ép khoang là một biến chứng thường gặp ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể. Đo áp lực khoang chi bằng bộ đo huyết áp động mạch xâm nhập cho phép chẩn đoán sớm và theo dõi hội chứng chèn ép khoang.

**Từ khóa:** Bỏng sâu chu vi chi thể, hội chứng chèn ép khoang.

### ABSTRACTS<sup>1</sup>

**Aims:** To describe some clinical and subclinical features of compartment syndrome in patients with limb deep circumferential burns.

To evaluate the effectiveness of compartment pressure measurement technique with invasive arterial blood pressure meter in diagnosing and monitoring the treatment of compartment syndrome.

**Objects and method:** A prospective study was conducted in 29 patients who were diagnosed with limb deep circumferential burns, admitted to the hospital for the first 48 hours after burns, treated in ICU - National Burn Hospital, from November 2018 to November 2019. All patients were

monitored for clinical symptoms of compartment syndrome, measured compartment pressure at the circumferential deep burn sites and monitored compartment pressure before and after escharotomy (or fasciotomy).

**Results:** Compartment syndrome appeared in 17 out of 40 limbs in 29 patients. Most of compartment syndrome occurred in limbs that had fifth degree, dry necrosis, due to high voltage electrical injury ( $p < 0.05$ ). Typical clinical symptoms of compartment syndrome included: tightness (100%), pain (64.7%), paresthesia (100%), weak pulse (100%), low SpO<sub>2</sub> ( $86.2 \pm 7.8\%$ ), increased compartment pressure ( $45.9 \pm 12.9\text{mmHg}$ ). After escharotomy (fasciotomy), clinical symptoms of compartment syndrome improved markedly, especially SpO<sub>2</sub> ( $93.4 \pm 5.2\%$ ), compartment pressure decreased significantly ( $17.18 \pm 5.8\text{mmHg}$ ) ( $p < 0.05$ ). There were 8 limbs which had to be amputated.

**Conclusion:** Compartment syndrome is a common complication in patients with limb deep circumferential burns. Measurement of the compartment pressure with an invasive arterial blood pressure device allows early diagnosis and compartment syndrome monitoring.

**Key words:** Limb deep circumferential burns, compartment syndrome.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hội chứng chèn ép khoang (CEK) là một biến chứng nặng thường gặp ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể, không được rạch hoại tử giải phóng chèn ép kịp thời [1]. Đa số các tác giả đều cho rằng, nếu bệnh nhân tỉnh, hợp tác tốt thì chỉ cần dựa vào các triệu chứng lâm sàng cũng đủ để chẩn đoán xác định hội chứng CEK cấp tính [2].

Tuy nhiên, trên bệnh nhân bỏng để chẩn đoán hội chứng CEK vẫn còn gặp nhiều khó khăn do rất khó nhận biết hội chứng CEK ở bệnh nhân thờ máy, sử dụng thuốc an thần, đau do vết thương bỏng rộng, phù nề tăng trong quá trình hồi sức dịch thể, bệnh nhân kích thích, tổn thương bỏng sâu gây hạn chế cử động chi thể nên có thể nhầm lẫn với tổn thương cơ trong hội chứng CEK và ngược lại. Do đó, để chẩn đoán xác định hội chứng CEK người ta dựa vào chỉ số áp lực khoang [3].

Hiện nay, có một số phương pháp đo áp lực khoang đang được áp dụng trong đó phương pháp đo liên tục bằng bộ đo huyết áp động mạch xâm nhập đã thể hiện được những ưu điểm trong việc chẩn đoán sớm hội chứng CEK ở những trường hợp nghi ngờ trên lâm sàng cũng như bệnh nhân thờ máy, hôn mê.

Ở Bệnh viện Bỏng Quốc gia Lê Hữu Trác

đến nay chưa có nghiên cứu áp dụng phương pháp đo áp lực khoang bằng bộ đo huyết áp động mạch xâm lấn trong chẩn đoán và điều trị tăng áp lực khoang ở bệnh nhân bỏng sâu chi thể.

Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm 2 mục tiêu:

- Mô tả một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng của hội chứng CEK ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể.

- Đánh giá hiệu quả của kỹ thuật đo áp lực khoang bằng bộ đo huyết áp động mạch xâm nhập trong chẩn đoán, theo dõi điều trị tăng áp lực khoang ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu tiến cứu trên 29 bệnh nhân được chẩn đoán bỏng sâu chu vi chi thể (cẳng tay, cẳng chân), vào viện trong 48 giờ đầu sau bỏng, được điều trị tại Khoa Hồi sức Cấp cứu - Bệnh viện Bỏng Quốc gia, từ tháng 11/2018 - 11/2019.

Tất cả bệnh nhân nghiên cứu được thăm khám toàn thân, tại chỗ chẩn đoán diện tích, độ sâu tổn thương bỏng, xác định các vị trí bỏng sâu quanh chu vi cẳng chân, cẳng tay.

Vùng nghiên cứu sau khi đánh giá lâm sàng được đo áp lực khoang chi thể bằng bộ

đo áp lực động mạch xâm nhập (hình 1). Tại những vị trí có áp lực khoang > 30mmHg sẽ được rạch hoại tử giải phóng chèn ép và tiếp tục theo dõi áp lực khoang tại các thời điểm ngay sau rạch, sau mỗi 6 giờ đến 48 giờ sau thủ thuật. Đối với những bệnh nhân áp lực chi thể < 30mmHg được điều trị bảo tồn và theo dõi 6 giờ/lần đến 48 giờ.

Trong quá trình theo dõi, nếu áp lực khoang chi thể đo được vượt quá áp lực cho phép (> 30mmHg) sẽ được rạch hoại tử giải phóng chèn ép và tiếp tục được theo dõi sát.

- Chỉ tiêu nghiên cứu:

+ Đặc điểm bệnh nhân nghiên cứu: Tuổi, giới, tác nhân, diện tích bọng, thời gian vào viện sau bọng.

+ Các yếu tố liên quan hội chứng CEK: Vị trí, độ sâu tổn thương, tính chất hoại tử (ướt,

khô), tác nhân gây bọng, thời điểm phát hiện chèn ép khoang.

+ Đặc điểm lâm sàng CEK trước và sau thủ thuật rạch hoại tử: Phù nề/căng cứng, đau quá mức (đau tăng khi vận động), rối loạn cảm giác, đầu chi lạnh, mạch yếu, SpO<sub>2</sub> đầu chi.

+ Kết quả đo áp lực khoang chi thể ở các thời điểm: Trước rạch, ngay sau rạch và cứ mỗi 6 giờ đến 48 giờ.

- Kết quả điều trị: Số chi cắt cụt, số chi bảo tồn.

- Xử lý số liệu: Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê y học, sử dụng phần mềm Stata 11.0 Giá trị p < 0,05 được coi là có ý nghĩa thống kê.



Hình 1: Đo áp lực khoang chi thể bằng bộ đo huyết áp động mạch xâm nhập

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm bệnh nhân nghiên cứu (n = 29)

Đặc điểm	$\bar{X} \pm SD$ (n = 29)	Min - Max
Tuổi (năm)	44,7 ± 17,86	4 - 86
Diện tích bọng chung (%)	44,6 ± 22,2	8 - 76
Diện tích bọng sâu (%)	22,9 ± 14,2	6 - 62
Thời điểm phát hiện CEK sau bọng (giờ)	12,4 ± 3,7	3 - 24
Tác nhân gây bọng (điện/nhiệt khô)	8/21	
Nam/nữ	19/10	

**Nhận xét:** Tất cả các bệnh nhân đều thuộc diện bỏng nặng với diện tích bỏng chung:  $44,6 \pm 22,2\%$ , diện bỏng sâu:  $22,9 \pm 14,2\%$ . Thời điểm phát hiện hội chứng CEK khá sớm  $12,4 \pm$

3,7 giờ, có 01 bệnh nhân phát hiện muộn 24 giờ sau bỏng (chiếm 5,9%). Tác nhân gây bỏng chủ yếu là nhiệt khô (chiếm 72,4%).

**Bảng 2. Các yếu tố liên quan đến hội chứng CEK**

Yếu tố liên quan		CEK (+) n, %	CEK (-) n, %	Cộng n, %	P
Độ sâu	Độ IV	06 (22,2)	21 (77,8)	27 (100)	< 0,05
	Độ V	11 (84,6)	2 (15,4)	13 (100)	
Hoại tử	Ướt	06 (21,4)	22 (78,6)	28 (100)	< 0,05
	Khô	11 (91,7)	01 (8,3)	12 (100)	
Vị trí	Cẳng tay	13 (46,2)	15 (53,8)	28 (100)	> 0,05
	Cẳng chân	4 (33,3)	(66,7)	12 (100)	
Tác nhân	Điện	11 (84,6)	2 (15,4)	13 (100)	< 0,05
	Nhiệt khô	06 (22,2)	21 (77,8)	27 (100)	

\*. Chú thích: 29 bệnh nhân có 40 vị trí bỏng sâu chu vi chi thể. 17/40 vị trí được chẩn đoán hội chứng CEK.

**Nhận xét:** Phần lớn CEK xảy ra ở chi thể có tổn thương độ V, hoại tử khô, do bỏng điện cao thế (với  $p < 0,05$ ). CEK xuất hiện ở vị trí

cẳng tay và cẳng chân không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 3. Liên quan giữa CEK với vị trí bỏng sâu chu vi chi thể (n = 40)**

Vị trí bỏng sâu	CEK (+) n, (%)	CEK (-) n, (%)
Cẳng tay (n = 28)	13 (46,2)	15 (53,8)
Cẳng chân (n = 12)	4 (33,3)	(66,7)
P	> 0,05	

**Nhận xét:** Phần lớn CEK do bỏng sâu chu vi chi thể xảy ra ở cẳng tay, chiếm 13/17 trường hợp (76,5%). Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa các vị trí ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 4. Triệu chứng lâm sàng trước và sau rạch hoại tử giải phóng CEK (n = 17)**

Triệu chứng lâm sàng		Trước rạch n, %	Sau rạch n, %
Chi thể cứng		17 (100)	0 (0)
Đau		11 (64,7)	3 (17,6)
Rối loạn cảm giác	Dị cảm	10 (58,8)	3 (17,6)
	Mất cảm giác hoàn toàn	7 (41,2)	4 (23,5)
Đầu chi lạnh		17 (100)	4 (23,5)
Mạch yếu		17 (100)	4 (23,5)
SpO <sub>2</sub> đầu chi trung bình		$86,2 \pm 7,8\%$	$93,4 \pm 5,2\%$
$p < 0,05$			

**Nhận xét:** Các triệu chứng lâm sàng điển hình của CEK đều xuất hiện ở hầu hết các bệnh nhân (chiếm 64,7 - 100%). Sau rạch hoại tử, các triệu chứng lâm sàng cải thiện đáng kể, đặc biệt là chỉ số SpO<sub>2</sub> (khác biệt có ý nghĩa với  $p < 0,05$ ).

**Bảng 5. Kết quả đo áp lực khoang giữa hai nhóm CEK (-) và CEK (+)**

Áp lực khoang \ Nhóm	CEK (+) (n = 17)	CEK (-) (n = 23)
$\bar{X} \pm SD$ (mmHg)	45,9 ± 12,9	17,1 ± 3,9
P	< 0,01	

**Nhận xét:** Áp lực khoang ở nhóm chi thể bị CEK (45,9 ± 12,9mmHg) cao hơn so với nhóm không bị CEK (17,1 ± 3,9mmHg), khác biệt có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,01$ .

**Bảng 6. Kết quả theo dõi áp lực khoang sau rạch hoại tử (n = 17)**

Áp lực khoang	Thời gian đo áp lực khoang			
	Trước rạch	Ngay sau rạch	Sau rạch 6h	Sau rạch 24h
< 30mmHg	0	17	13 (*)	12
≥ 30mmHg	17	0	0	1 (**)
Trung bình (mmHg)	45,9 ± 12,9 (1)	17,18 ± 5,8 (2)	17,45 ± 6,3 (3)	13,7 ± 9,2 (4)
P	p1-2 < 0,05; p1-3 < 0,05; p1-4 < 0,05			

(\*): Có 4 chi thể sau rạch 6h có chỉ định cắt cụt, không tiếp tục đo áp lực trong những giờ tiếp theo.

(\*\*): có 01 chi thể áp lực khoang tiếp tục tăng > 30mmHg sau rạch hoại tử, được chỉ định rạch bổ sung.

**Nhận xét:** Áp lực khoang giảm rõ rệt ở các thời điểm sau rạch hoại tử so với thời điểm trước thủ thuật ( $p < 0,05$ ). Có 1 vị trí tăng áp lực khoang trở lại sau rạch 24h đã được rạch bổ sung.

**Bảng 7. Liên quan giữa hội chứng chèn ép khoang và cắt cụt chi**

CEK	Cắt cụt chi		Không cắt cụt		Tổng		P
	N	%	n	%	n	%	
Có	8	47,1	9	52,9	17	100	0,004
Không	0	0	23	100	23	100	
Tổng	8	20,0	32	80,0	40	100	

Chú thích: 8 chi thể của 05 bệnh nhân bị cắt cụt gồm: 07 cẳng tay, 01 cẳng chân. 7/8 chi thể bị cắt cụt là do bồng điện cao thế, tổn thương độ V: Gân, cơ, xương, khớp ngay từ đầu.

**Nhận xét:** Có 8 chi thể bị cắt cụt (20%), trong đó 100% số chi thể bị cắt cụt xảy ra ở nhóm CEK,  $p = 0,004$ .



Hình 2.1: Trước rạch hoại tử



Hình 2.2: Sau rạch hoại tử

**Hình 2: Bệnh nhân Lê Văn Th., 40T, Số bệnh án 266, trước và sau rạch hoại tử**

#### 4. BÀN LUẬN

Trên bệnh nhân bỏng để chẩn đoán hội chứng chèn ép khoang vẫn còn gặp nhiều khó khăn, do rất khó nhận biết hội chứng chèn ép khoang ở bệnh nhân thở máy, sử dụng thuốc an thần, trẻ em. Ngoài ra, các triệu chứng đau do vết thương bỏng rộng, phù nề tăng trong quá trình hồi sức dịch thể, bệnh nhân kích thích, tổn thương bỏng sâu gây hạn chế cử động chi thể nên có thể nhầm lẫn với tổn thương cơ trong hội chứng chèn ép khoang và ngược lại. Do đó, để chẩn đoán xác định hội chứng chèn ép khoang người ta dựa vào chỉ số áp lực khoang [3].

Boccara D. và cộng sự (2017) đã sử dụng bộ đo huyết áp động mạch xâm nhập để chẩn đoán 12 bệnh nhân có bỏng sâu chu vi chi thể, kết quả là phát hiện 2/12 bệnh nhân có hội chứng CEK và tiến hành rạch hoại tử giải phóng chèn ép [3].

Nghiên cứu của chúng tôi, 29 bệnh nhân (có 40 chi thể bỏng sâu chu vi) đã phát hiện được 17 chi thể (chiếm 42,7%) có biến chứng CEK nhờ bộ dụng cụ đo huyết áp động mạch xâm nhập. Thời điểm phát hiện CEK sau bỏng khá sớm:  $12,4 \pm 3,7$  giờ, sớm nhất là 3 giờ, muộn nhất là 24 giờ.

Thời điểm phát hiện và chẩn đoán hội chứng khoang đóng vai trò quan trọng trong tiên lượng kết quả điều trị. Thời gian từ lúc xuất hiện CEK đến lúc chẩn đoán càng kéo dài (> 6h) thì không những khả năng hồi phục của các mô cơ, mạch máu, thần kinh càng thấp mà còn có thể tiến triển các biến chứng nguy hiểm như tổn thương thận cấp, cắt cụt chi thể, nhiễm trùng huyết [4].

Tác nhân gây bỏng và tính chất tổn thương bỏng là những yếu tố liên quan đến biến chứng chèn ép khoang sau bỏng [1].

Bỏng điện cao thế thường gây tổn thương bỏng sâu độ V đến cơ, xương, mạch máu, thần kinh.

Bỏng nhiệt khô, thời gian tiếp xúc kéo dài thường tạo ra hoại tử khô. Chính các tổn thương này gây giảm thể tích các khoang bên trong kết hợp với đó là tình trạng phù nề, tăng áp lực khoang kẽ sau hồi sức dịch thể. Kết quả là áp lực trong khoang tăng cao, cản trở hệ thống tiểu động mạch cung cấp máu nuôi cơ và máu tĩnh mạch trở về.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, nhóm chi thể tổn thương do bỏng điện, hoại tử khô và độ V có tỷ lệ biến chứng CEK cao hơn so với nhóm bỏng do nhiệt, hoại tử độ

IV, hoại tử ướt ( $p < 0,05$ ). Vì vậy, khi đứng trước bệnh nhân có các đặc điểm tổn thương trên cần theo dõi sát đề phòng biến chứng CEK sau bỏng.

Các triệu chứng lâm sàng điển hình của hội chứng CEK bao gồm đau, phù nề, căng cứng, rối loạn cảm giác, rối loạn vận động, thay đổi màu sắc da, mạch bất yếu [2]. Hầu hết các bệnh nhân được chẩn đoán CEK đều xuất hiện các triệu chứng trên: Đau quá mức, đau tăng khi vận động thụ động (64,7%); dị cảm (58,8%), mất cảm giác hoàn toàn (41,2%); đầu chi lạnh (100%); mạch yếu (100%); SpO<sub>2</sub> đầu chi thấp ( $86,2 \pm 7,8\%$ ); áp lực khoang tăng  $45,9 \pm 12,9$ mmHg.

Thủ thuật rạch hoại tử là chỉ định bắt buộc khi có hội chứng CEK nhằm mục đích giảm áp lực trong khoang. Tuy nhiên, ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể việc rạch hoại tử tới lớp cân đang còn cân nhắc. Đối với tổn thương bỏng sâu do nhiệt hoặc hóa chất chủ yếu tổn thương sâu độ IV thì việc rạch hoại tử hết lớp da và tổ chức dưới da đã đem lại hiệu quả mong đợi. Đối với những trường hợp bỏng điện, tổn thương chủ yếu độ V nên nếu dừng lại ở việc rạch da sẽ không đem lại hiệu quả lâm sàng mà bắt buộc phải tiến hành rạch mở cân.

Mai Xuân Thảo (2009) nghiên cứu trên 172 bệnh nhân bỏng điện cao thế, có 61 bệnh nhân phải rạch hoại tử [5].

Nghiên cứu của chúng tôi, thủ thuật rạch hoại tử đã mang lại hiệu quả điều trị như các triệu chứng lâm sàng của CEK giảm rõ (bảng 3), SpO<sub>2</sub> tăng ( $93,4 \pm 5,2\%$ ), áp lực khoang giảm ( $17,18 \pm 5,9$ mmHg) có ý nghĩa với  $p < 0,01$ . Các bệnh nhân được tiếp tục theo dõi áp lực khoang trong 48 giờ đầu, hầu hết áp lực khoang vẫn ở ngưỡng thấp trong những giờ tiếp theo. Tuy nhiên, có 01/17 bệnh nhân áp lực khoang tăng quá giới hạn cho phép đã được rạch bổ sung lần 2.

Nghiên cứu của Boccara D. và cộng sự (2017), 2/12 bệnh nhân được rạch hoại tử bổ sung lần 02 sau khi phát hiện dấu hiệu tăng áp lực khoang trở lại sau lần rạch đầu tiên [3].

Cắt cụt chi là một biến chứng nặng thường gặp trong hội chứng khoang cấp tính sau bỏng. Vì vậy, các nghiên cứu hiện nay đều có cùng một mục đích là phòng ngừa và hạ thấp tỷ lệ cắt cụt chi trong hội chứng khoang cấp tính.

Đỗ Quang Hùng (1998), tỉ lệ cắt cụt trong bỏng điện cao thế là 40% [6]; Mai Xuân Thảo (2009), 58/172 bệnh nhân (chiếm 35,72%) phải cắt cụt chi thể [5].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, 5/29 bệnh nhân (chiếm 17,2%) phải cắt cụt chi thể, 7/8 vị trí là chi trên và do bỏng điện cao thế. Điều này cho thấy điều trị bỏng điện vẫn còn là thách thức lớn bởi tính chất nặng của tổn thương do dòng điện.

## 5. KẾT LUẬN

Hội chứng chèn ép khoang là một biến chứng thường gặp ở bệnh nhân bỏng sâu chu vi chi thể. Đo áp lực khoang chi bằng bộ đo huyết áp động mạch xâm nhập cho phép chẩn đoán sớm và theo dõi hội chứng chèn ép khoang nhằm đưa ra các biện pháp điều trị kịp thời, hạn chế thấp nhất các biến chứng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thế Trung (1992), "BÔNG", sách chuyên khảo sau đại học, Hà Nội, Tr. 91-95.
2. David L. Justis, MD (1976), "Tibial Compartment Syndromes in Burn Patients", *Tibial Compartment Syndromes*, pp. 1004-1008.
3. Boccara D., Lavocat R., (2017), "Pressure guided surgery of compartment syndrome of the limbs in burn patients", *Annals of Burns and Fire Disasters*, pp. 193-197.
4. Nguyễn Đức Phúc (1995), "Hội chứng khoang - một biến chứng nặng của gãy xương cẳng chân", *Tạp san ngoại khoa*, 9, tr. 226-227.
5. Mai Xuân Thảo (2009), "Nghiên cứu lâm sàng, cận lâm sàng và điều trị tại chỗ bỏng do dòng điện cao thế" luận án tiến sĩ y học, Học viện Quân y.
6. Đỗ Quang Hùng (1998), "Nghiên cứu đặc điểm lâm sàng và điều trị ngoại khoa bỏng do luồng điện", Luận án tiến sĩ y học, Học viện Quân y, Hà Nội.