

ĐẶC ĐIỂM ĐIỆN THỂ HOẠT ĐỘNG CƠ TOÀN PHẦN KHI KÍCH THÍCH THẦN KINH TRỤ LIÊN TIẾP Ở NGƯỜI KHỎE MẠNH 20 - 24 TUỔI

Vũ Thị Hình^{1,*}, Lê Đình Tùng^{2,**}

TÓM TẮT

Mục tiêu: (1) Mô tả sự thay đổi biên độ và diện tích CMAP khi kích thích liên tiếp trên thần kinh trụ ở người khỏe mạnh độ tuổi 20 - 24; (2) Xác định sự biến đổi các chỉ biên độ và diện tích CMAP sau test gắng sức và tương quan giữa hai chỉ số này ở nhóm đối tượng trên. **Phương pháp:** thực hiện nghiên cứu trên 44 người khỏe mạnh (26 nam, 18 nữ), 20 - 24 tuổi, ghi điện thể hoạt động cơ toàn phần, với các chỉ số nghiên cứu là biên độ, diện tích CMAP trước và sau khi gắng sức. **Kết quả:** khi kích thích thần kinh trụ liên tiếp ở trạng thái nghỉ, biên độ và diện tích điện thể hoạt động cơ toàn phần trung bình lần lượt là $6,33 \pm 1,50$ mV và $18,61 \pm 6,26$ mVms. Biến đổi trong 1 chuỗi 10 kích thích liên tiếp biên độ điện thể hoạt động cơ toàn phần biến đổi theo hướng tăng dần nhưng không tăng quá 4%, diện tích điện thể hoạt động cơ toàn phần biến đổi theo hướng giảm đi nhưng không giảm quá 1%. Không có hiện tượng tăng cường hay mỏi cơ sau gắng sức tính đến thời điểm sau test gắng sức 4 phút. Có mối tương quan tuyến tính giữa biên độ và diện tích điện thể hoạt động cơ toàn phần cũng như giữa suy giảm biên độ và suy giảm diện tích với hệ số tương quan lần lượt là 0,7 và 0,6. **Kết luận:** có sự thay đổi biên độ hoặc diện tích điện thể hoạt động cơ toàn phần khi thực hiện kích thích thần kinh liên tiếp và test gắng sức.

Từ khóa: test gắng sức, điện thể đáp ứng cơ toàn phần.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kích thích thần kinh liên tiếp (KTTKLT) là một trong những phương pháp quan trọng trong chẩn đoán rối loạn dẫn truyền qua synap thần kinh - cơ bằng cách sử dụng một chuỗi các KTTKLT trên một dây thần kinh và ghi lại đáp ứng điện thể hoạt động cơ toàn phần (CMAP) trên một cơ do thần kinh đó chi phối [2], [5], [6]. Cùng với KTTKLT, test gắng sức TGS giúp làm tăng độ nhạy chẩn đoán bệnh nhược cơ [2], [5], [9] hoặc thay cho KTTKLT tần số cao trong chẩn đoán hội chứng nhược cơ Lambert – Eaton [6], [8], [10]. Giá trị bình thường của biên độ và diện tích CMAP phụ thuộc vào nhiều yếu tố như kỹ

thuật ghi, nhiệt độ, thuốc, tần số kích thích...[2], [7]. Do đó, mỗi một phòng chẩn đoán điện cơ cần xác định chỉ số tham chiếu tiêu chuẩn riêng theo giới và cho từng nhóm đối tượng. Tại Việt Nam, KTTKLT và TGS là một kỹ thuật mới nhưng đang ngày càng phát triển và được áp dụng rộng rãi. Tuy nhiên, đến nay chưa có nghiên cứu nào công bố về đặc điểm CMAP khi KTTKLT trên người bình thường. Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu:

(1) Mô tả sự thay đổi biên độ và diện tích CMAP khi kích thích liên tiếp trên thần kinh trụ ở người khỏe mạnh độ tuổi 20 - 24.

(2) Xác định sự biến đổi các chỉ biên độ và diện tích CMAP sau test gắng sức và tương quan giữa hai chỉ số này ở nhóm đối tượng trên.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 44 đối tượng nghiên cứu (26 nam, 18 nữ) được xác định theo công thức tính cỡ mẫu cho nghiên cứu chọn mẫu không xác

¹ Trường Đại học Y Hà Nội

² Bộ môn Sinh lý học, Trường Đại học Y Hà Nội

* Tác giả thực hiện chính:

Vũ Thị Hình

** Tác giả chịu trách nhiệm khoa học:

Lê Đình Tùng

Email: tung@hmu.edu.vn

Ngày tiếp nhận: 14/11/2018

Ngày phản biện: 16/11/2018

Ngày chấp nhận đăng: 15/6/2019

suất với giá trị $\alpha = 0,05$.

Tiêu chuẩn lựa chọn đối tượng: sinh viên Trường Đại học Y Hà Nội, khỏe mạnh, 20 - 24 tuổi, loại trừ các đối tượng không hợp tác hoặc mắc các bệnh lý ảnh hưởng đến kết quả đo (bệnh nhược cơ, hội chứng nhược cơ Lambert – Eaton, đái tháo đường, nghiện rượu), tổn thương da, cơ, mạch máu chi trên, gây khó khăn và ảnh hưởng đến kết quả khảo sát.

Địa điểm nghiên cứu: Phòng ghi điện cơ, Khoa Thăm dò chức năng, Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

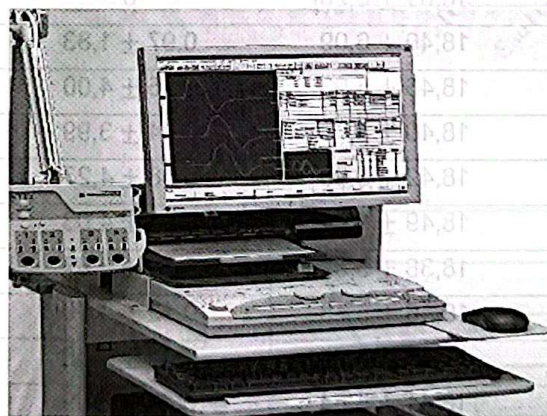
2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** mô tả cắt ngang, chọn mẫu không xác suất.

- **Phương pháp thu thập số liệu:** Đối tượng nghiên cứu được giải thích về quy trình

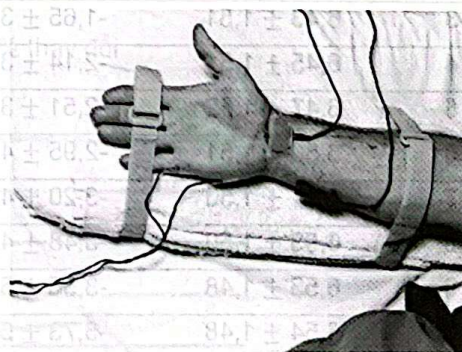
đo, ngồi ở tư thế thoải mái. Đo dẫn truyền thần kinh và KTTKLT được thực hiện trên cơ dạng ngón út theo phương pháp của Lambert với điện cực kích thích đặt ở cổ tay [1]. Điện cực ghi được đặt ở cơ dạng ngón út theo phương pháp bụng gân. Tay của bệnh nhân được giữ cố định để tránh di chuyển (Hình 2.2). Cường độ kích thích trên tối đa, tần số 3 Hz, thời khoảng kích thích 0,2 ms, mỗi chuỗi gồm 10 lần kích thích. TGS được thực hiện bằng cách yêu cầu đối tượng làm động tác dạng ngón út chống lại lực giữ từ tay người khám đến khi người khám cảm nhận được lực cản tối đa từ tay đối tượng, giữ trong thời gian 1 phút. Thực hiện lại KTTKLT ở các thời điểm 0; 1; 2; 3 và 4 phút sau TGS.

Công cụ nghiên cứu: Máy Neuropack S1 MEB – 9400 (Nihon Kohden, Nhật Bản) (Hình 2.1)



Hình 2.1. Máy Neuropack S1 MEB – 9400

B.E. Shapiro, D.C. Preston / Phys Med Rehabil Clin N Am 14 (2003) 185–206



Hình 2.2. Minh họa kỹ thuật ghi kích thích thần kinh liên tiếp trên thần kinh trụ

2.3. Phân tích số liệu

Số liệu được nhập, quản lý bằng phần mềm Epidata 3.1 và xử lý bằng phần mềm Stata IC 12. Sử dụng thuật toán sktest kiểm định tính chuẩn của biến số. Sử dụng thuật toán T- test hoặc ranksum để so sánh hai giá trị trung bình. Sử dụng thuật toán T- test ghép cặp hoặc signtest để so sánh hai giá trị trước, sau. Kiểm định tương quan giữa hai biến định lượng sử dụng thuật toán pwcorr, sig star hoặc thuật toán spearman. Giá trị $p < 0,05$ được xem là khác biệt có ý nghĩa thống kê.

2.4. Đạo đức nghiên cứu

Về cơ bản đo dẫn truyền thần kinh và

KTTKLT không gây nguy hiểm, đối tượng được giải thích kỹ và tình nguyện tham gia nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu chỉ phục vụ cho mục đích khoa học, thông tin về đối tượng nghiên cứu được giữ kín.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Đặc điểm CMAP khi KTTKLT ở trạng thái nghỉ

Bảng 3.1 cho thấy đáp ứng đầu tiên, biên độ CMAP là $6,33 \pm 1,50$ mV, diện tích CMAP là $18,61 \pm 6,26$ mVms. Trong chuỗi gồm 10 kích thích liên tiếp, biên độ CMAP biến đổi theo hướng tăng dần nhưng không tăng quá

4%, diện tích CMAP biến đổi theo hướng giảm đi nhưng không giảm quá 1%. Suy giảm biên độ CMAP trung bình là $1,61 \pm 2,48$ %, suy giảm diện tích CMAP trung bình là $3,32 \pm 2,93$ %. Không có đối tượng nào có suy giảm biên độ hay diện tích CMAP trên 10%. Kết quả này có thể được lý giải do ở người bình thường có yếu tố an toàn nên điện thế tằm tận luôn trên ngưỡng, điện thế hoạt động sợi cơ luôn được tạo thành. Vì vậy, CMAP thu được khi KTTKLT không có sự thay đổi đáng kể về biên độ hay diện tích. Theo lý thuyết, ở người bình thường thì không có suy giảm.

Tuy nhiên, giá trị cutoff 10% cho phép những yếu tố kỹ thuật thường được tính đến trong KTTKLT [2], [7]. Kết quả của chúng tôi cao hơn so với nghiên cứu của Yew – Long Lo (suy giảm biên độ CMAP là $-0,1 \pm 1,72$ %, suy giảm diện tích là $-2,71 \pm 1,22$ %) [9]. Có thể giải thích là do trong nghiên cứu của Yew – Long Lo và cộng sự, các tác giả tính toán suy giảm giữa lần đầu tiên và lần thứ 4 còn chúng tôi tính toán suy giảm bằng cách so sánh giá trị của lần thứ nhất so với giá trị thấp nhất trong các đáp ứng sau.

Bảng 3.1. Kết quả biên độ, diện tích CMAP khi KTTKLT ở trạng thái nghỉ

Lần	Biên độ (mV) (n = 44)	(%) Giảm biên độ (n = 44)	Diện tích (mVms) (n = 44)	(%) Giảm diện tích (n = 44)
1	$6,33 \pm 1,50$	0	$18,61 \pm 6,26$	0
2	$6,37 \pm 1,51$	$-0,69 \pm 2,52$	$18,40 \pm 6,09$	$0,97 \pm 1,83$
3	$6,43 \pm 1,51$	$-1,65 \pm 3,45$	$18,46 \pm 5,93$	$0,26 \pm 4,00$
4	$6,45 \pm 1,51$	$-2,14 \pm 3,88$	$18,40 \pm 5,78$	$0,44 \pm 3,99$
5	$6,47 \pm 1,52$	$-2,51 \pm 3,89$	$18,42 \pm 5,90$	$0,48 \pm 4,27$
6	$6,50 \pm 1,51$	$-2,95 \pm 4,07$	$18,49 \pm 5,94$	$0,14 \pm 4,03$
7	$6,51 \pm 1,50$	$-3,20 \pm 4,08$	$18,38 \pm 5,84$	$0,70 \pm 3,67$
8	$6,53 \pm 1,50$	$-3,48 \pm 4,64$	$18,46 \pm 5,78$	$0,12 \pm 4,70$
9	$6,53 \pm 1,48$	$-3,55 \pm 5,04$	$18,41 \pm 5,75$	$0,40 \pm 4,48$
10	$6,54 \pm 1,48$	$-3,73 \pm 5,32$	$18,41 \pm 5,64$	$0,28 \pm 5,09$

Bảng 3.2. Thay đổi biên độ và diện tích CMAP (%) sau TGS

Thời điểm đo	Thay đổi biên độ (%) (n = 44)	Thay đổi diện tích (%) (n = 44)	Suy giảm biên độ (%) (n = 44)	Suy giảm diện tích (%) (n = 44)
Lúc nghỉ	0,00	0,00	$1,61 \pm 2,48$	$3,32 \pm 2,93$
Sau TGS 0 phút	$14,12 \pm 15,15$	$15,04 \pm 14,05$	$-0,56 \pm 3,36$	$1,82 \pm 3,78$
Sau TGS 1 phút	$2,36 \pm 11,93$	$6,75 \pm 10,93$	$-0,72 \pm 3,63$	$2,26 \pm 3,41$
Sau TGS 2 phút	$2,22 \pm 13,88$	$6,11 \pm 9,95$	$-0,58 \pm 3,46$	$2,90 \pm 3,41$
Sau TGS 3 phút	$-1,07 \pm 11,00$	$0,82 \pm 10,35$	$-0,23 \pm 4,02$	$2,70 \pm 3,69$
Sau TGS 4 phút	$-3,09 \pm 12,3$	$-2,32 \pm 11,75$	$-1,03 \pm 3,68$	$1,78 \pm 2,97$

3.2. Thay đổi biên độ, diện tích CMAP khi KTTKLT sau TGS

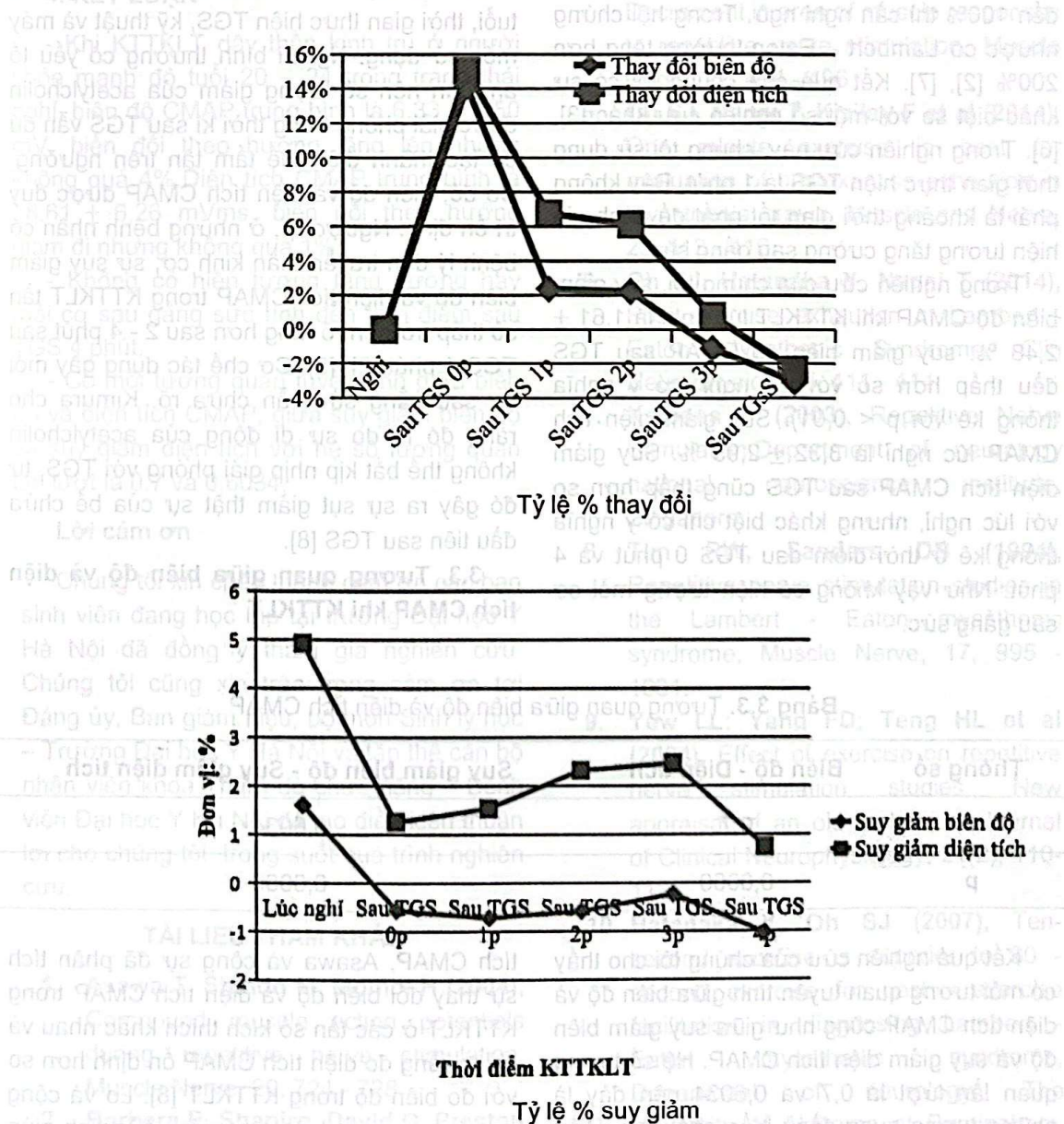
Chúng tôi sử dụng kết quả của đáp ứng đầu tiên trong mỗi chuỗi kích thích để đánh

giá. Biên độ CMAP khi KTTKLT lúc nghỉ là $6,33 \pm 1,50$ mV. Sau TGS 0 phút, biên độ CMAP trung bình tăng $14,12 \pm 15,15$ %, diện tích CMAP trung bình tăng $15,04 \pm 14,05$ %.

Biên độ CMAP trung bình sau TGS 1 phút, 2 phút và diện tích CMAP trung bình sau TGS 1 phút, 2 phút, 3 phút cũng tăng so với lúc nghỉ nhưng đều thấp hơn so với sau TGS 0 phút. Biên độ CMAP trung bình sau TGS 3 phút, 4 phút và diện tích CMAP trung bình sau TGS 4 phút thấp hơn so với lúc nghỉ. Không quan sát

thấy có hiện tượng tăng cường sau gắng sức (bảng 3.2, hình 3.1).

Điều này có thể giải thích do ở người bình thường có yếu tố an toàn nên điện thế tằm tặn không bao giờ thấp dưới ngưỡng. Vì vậy, sau TGS vẫn chỉ có cùng một số lượng điện thế hoạt động sợi cơ được tạo thành.



Hình 3.1. Sự biến đổi biên độ và diện tích CMAP khi KTKLT sau TGS.

Mặc dù không có sự tăng số lượng thực sự của điện thế hoạt động sợi cơ tham gia tạo nên CMAP nhưng TGS trong thời gian ngắn có tác dụng làm cho các sợi cơ hoạt động đồng bộ hơn. Bởi vì CMAP được tạo thành từ

tổng của nhiều điện thế hoạt động sợi cơ riêng lẻ nên sự gia tăng đồng bộ sẽ giúp làm tăng nhẹ sự định hướng pha dương và pha âm trong những điện thế hoạt động sợi cơ riêng lẻ, ít sự hủy pha hơn bình thường và

CMAP sẽ tăng nhẹ. Hiện tượng này được gọi là tăng cường giả. Thông thường, sự gia tăng sau TGS của biên độ CMAP trong hiện tượng tăng cường giả không quá 40%. Tăng trên 100% được xem là bất thường và hay gặp ở bệnh nhân có bệnh lý rối loạn synap thần kinh - cơ trước synap. Tăng trong khoảng từ 40% đến 100% thì cần nghi ngờ. Trong hội chứng nhược cơ Lambert – Eaton thường tăng hơn 200% [2], [7]. Kết quả của chúng tôi có sự khác biệt so với một số nghiên cứu khác [3], [6]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng thời gian thực hiện TGS là 1 phút. Đây không phải là khoảng thời gian tốt nhất để đánh giá hiện tượng tăng cường sau gắng sức.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, suy giảm biên độ CMAP khi KTTKLT lúc nghỉ là $1,61 \pm 2,48$ %. suy giảm biên độ CMAP sau TGS đều thấp hơn so với lúc nghỉ (có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$). Suy giảm diện tích CMAP lúc nghỉ là $3,32 \pm 2,93$ %. Suy giảm diện tích CMAP sau TGS cũng thấp hơn so với lúc nghỉ, nhưng khác biệt chỉ có ý nghĩa thống kê ở thời điểm sau TGS 0 phút và 4 phút. Như vậy không có hiện tượng mỏi cơ sau gắng sức.

Tại các thời điểm sau TGS, suy giảm biên độ thấp nhất ($-0,23 \pm 4,02$ %) sau TGS 3 phút, còn suy giảm diện tích thấp nhất ($2,90 \pm 3,41$ %) sau TGS 2 phút (bảng 3.2, hình 3.1). Kết quả này so với nghiên cứu của Yew - Long Lo và cộng sự có sự khác biệt. Điều này có thể do sự khác nhau về đối tượng, lứa tuổi, thời gian thực hiện TGS, kỹ thuật và máy móc sử dụng. Người bình thường có yếu tố an toàn nên số lượng giảm của acetylcholin được giải phóng trong thời kì sau TGS vẫn đủ để tạo thành điện thế tẩm tận trên ngưỡng. Do đó, biên độ và diện tích CMAP được duy trì ổn định. Ngược lại, ở những bệnh nhân có bệnh lý dẫn truyền thần kinh cơ, sự suy giảm biên độ và diện tích CMAP trong KTTKLT tần số thấp trở nên rõ ràng hơn sau 2 - 4 phút sau TGS 1 phút [2], [5]. Cơ chế tác dụng gây mỏi cơ sau gắng sức vẫn chưa rõ. Kimura cho rằng đó là do sự di động của acetylcholin không thể bắt kịp nhịp giải phóng với TGS, từ đó gây ra sự sụt giảm thật sự của bể chứa đầu tiên sau TGS [8].

3.3. Tương quan giữa biên độ và diện tích CMAP khi KTTKLT

Bảng 3.3. Tương quan giữa biên độ và diện tích CMAP

Thông số	Biên độ - Diện tích	Suy giảm biên độ - Suy giảm diện tích
r	0,7	0,6034
p	0,0000	0,0000

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có mối tương quan tuyến tính giữa biên độ và diện tích CMAP cũng như giữa suy giảm biên độ và suy giảm diện tích CMAP. Hệ số tương quan lần lượt là 0,7 và 0,6034 nên đây là những tương quan đồng biến chặt chẽ. Điều này góp phần vào việc giải thích ý nghĩa của việc sử dụng giá trị diện tích cũng như suy giảm diện tích CMAP bên cạnh giá trị biên độ trong khi làm KTTKLT. Trong quá khứ, diện tích CMAP còn chưa được phân tích chính xác. Với sự phát triển của công nghệ, những máy móc hiện nay cho phép đo tự động diện

tích CMAP. Asawa và cộng sự đã phân tích sự thay đổi biên độ và diện tích CMAP trong KTTKLT ở các tần số kích thích khác nhau và chỉ ra rằng đo diện tích CMAP ổn định hơn so với đo biên độ trong KTTKLT [8]. Lo và cộng sự cho rằng sử dụng suy giảm diện tích giúp tăng giá trị chẩn đoán bệnh nhược cơ từ 5,3% lên 30% và khuyến cáo nên sử dụng thêm chỉ số này khi phân tích kết quả KTTKLT [4]. Jariya Boonhong cũng kết luận việc sử dụng đồng thời tiêu chuẩn suy giảm diện tích CMAP trên 10% cùng với suy giảm biên độ CMAP trên 10% giúp tăng độ nhạy chẩn đoán

bệnh nhược cơ thêm 13% trong các trường hợp so với chỉ sử dụng tiêu chuẩn về suy giảm biên độ CMAP. Tác giả cũng cho rằng sự suy giảm diện tích CMAP nhạy hơn suy giảm biên độ CMAP trong chẩn đoán bệnh nhược cơ hoặc các trường hợp nghi ngờ [3].

4. KẾT LUẬN

- Khi KTTKLT dây thần kinh trụ ở người khỏe mạnh độ tuổi 20 – 24 trong trạng thái nghỉ, biên độ CMAP trung bình là $6,33 \pm 1,50$ mV, biến đổi theo hướng tăng lên nhưng không quá 4%. Diện tích CMAP trung bình là $18,61 \pm 6,26$ mVms, biến đổi theo hướng giảm đi nhưng không quá 1%.

- Không có hiện tượng tăng cường hay mỏi cơ sau gắng sức tính đến thời điểm sau TGS 4 phút.

- Có mối tương quan tuyến tính giữa biên độ và diện tích CMAP, giữa suy giảm biên độ và suy giảm diện tích với hệ số tương quan lần lượt là 0,7 và 0,6034.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các bạn sinh viên đang học tập tại trường Đại học Y Hà Nội đã đồng ý tham gia nghiên cứu. Chúng tôi cũng xin trân trọng cảm ơn tới Đảng ủy, Ban giám hiệu, bộ môn Sinh lý học – Trường Đại học Y Hà Nội và tập thể cán bộ nhân viên khoa Thăm dò chức năng – Bệnh viện Đại học Y Hà Nội đã tạo điều kiện thuận lợi cho chúng tôi trong suốt quá trình nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Asawa T, Shindo M, Momoi H (2004), Compound muscle action potentials during repetitive nerve stimulation, Muscle Nerve, 29, 724 - 728.
2. Barbara E. Shapiro, David C. Preston (2003), Repetitive nerve stimulation and

exercise testing, Phys Med Rehabil Clin N Am, 14, 185-206..

3. Boonhong J (2009), Comparison of amplitude and area decrement in repetitive nerve stimulation, J Med Assoc Thai, 92, 102 - 105.
4. Lo YL, Dan YF, Leoh TH et al (2003), Decrement in area of muscle responses to repetitive nerve stimulation, Muscle Nerve, 27, 494 - 496.
5. Oh SJ, Nagai T, Kizilay F et al (2014), One minute exercise is best for evaluation of postexercise exhaustion in myasthenia gravis, Muscle and Nerve, 23, 413 - 416
6. Oh SJ, Hatanaka Y, Nagai T (2014), Post exercise exhaustion in Lambert - Eaton Myasthenic Syndrome, Clin Neurophysiol, 125, 411 - 414.
7. Kalpana P (2003), Repetitive Nerve Stimulation, Department of neurology national neuroscience institute, Singapore.
8. Tim RW, Sanders DB (1994), Repetitive nerve stimulation studies in the Lambert - Eaton myasthenic syndrome, Muscle Nerve, 17, 995 - 1001.
9. Yew LL; Yang FD; Teng HL et al (2004), Effect of exercise on repetitive nerve stimulation studies: New appraisal of an old technique, Journal of Clinical Neurophysiology, 21(2), 110-113.
10. Hatanaka Y, Oh SJ (2007), Ten-second exercise is superior to 30 - second exercise for post - exercise facilitation in diagnosing Lambert - Eaton myasthenic syndrome, Department of neurology, The university of Alabama at Birmingham, Veterans Affairs Me.

Đỗ Thị Huệ

Tác giả chịu trách nhiệm in ấn

Lê Đình Tung

Email: tung@vnu.edu.vn

Ngày nhận bài: 10/4/2019

Ngày phản hồi: 20/4/2019

Ngày chấp nhận đăng: 1/5/2019

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP
NGHIÊN CỨU

SUMMARY

THE COMPOUND MUSCLE ACTION POTENTIAL (CMAP) WHEN PERFORMING REPETITIVE ULNAR NERVE STIMULATION IN HEALTHY ADULTS AGED 20 – 24

Vu Thi Linh, Le Dinh Tung

Hanoi Medical University

Objectives: (1) Establish normative data of CMAP amplitude, CMAP area with RNS in ulnar nerve at rest in healthy people aged between 20 and 24; (2) Establish the changes of CMAP amplitude and area after exercise testing and the correlation between them in this objects. **Methods:** we performed research in 44 healthy students of either sex who were at the ages of between 20 and 24, then recorded CMAP; research indexes were CMAP amplitude and area before and after exercise testing. **Results:** With repetitive nerve stimulation at rest, mean CMAP amplitude was $6,33 \pm 1,50$ mV and tended to increase in stimulus train but no more than 4%. Mean CMAP area was $18,61 \pm 6,26$ mVms and tended to decrease in stimulus train but no more than 1%. There were no post exercise facilitation and exhaustion. There was a correlation between amplitude and area, amplitude decrement and area decrement. The correlation coefficient were 0.7 and 0.6 respectively. **Conclusion:** There was a change in CMAP amplitude and area when performing repetitive nerve stimulation and exercise testing.

Keywords: exercise test, compound muscle action potential.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Asawa T, Shingo M, Momoi H (2004). Compound muscle action potentials during repetitive nerve stimulation. *Muscle Nerve* 29: 724-728.
2. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
3. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
4. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
5. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
6. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
7. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
8. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
9. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and
10. Barohn R, Shingo D, Preston D (2003). Repetitive nerve stimulation and