

- Y Hà Nội
2. **Colombo N, Guthrie D, Chiari S, et al.** (2003). International Collaborative Ovarian Neoplasm trial 1: a randomized trial of adjuvant chemotherapy in women with early-stage ovarian cancer. *J Natl Cancer Inst.* 95(2):125-132.
 3. **Trần Văn Thuận, Bùi Diệu, Nguyễn Văn Tuyên** (2007), Chẩn đoán và điều trị bệnh ung thư, Nhà xuất bản Y học, 2007, pp. 339-351.
 4. **McGee J, Bookman M, Harter P, et al.** Fifth Ovarian Cancer Consensus Conference: individualized therapy and patient factors. *Ann Oncol.* 2017;28(4):702.
 5. **Alexandre J, Brown C, Coeffic D, et al.** "CA-125 can be part of the tumour evaluation criteria in ovarian cancer trials: experience of the GCIG CALYPSO Trial". *Br J Cancer.* 2012;106(4):633-637
 6. **Nguyễn Tuyết Mai,** (2013). Mối liên quan giữa nồng độ CA125 với một số đặc điểm lâm sàng và kết quả điều trị ung thư buồng trứng tại Bệnh viện K. *Tạp chí Ung thư học Việt nam.* 1, tr.300-304.
 7. **Phạm Thị Diệu Hà, Vũ Văn Tuyên,** (2012). Nhận xét giá trị của chất chỉ điểm u là CA125 và HE4 (ROMA) trong chẩn đoán ung thư buồng trứng. *Tạp chí Ung thư học Việt Nam.* 2, tr.230-238.
 8. **Cannistra SA.** Cancer of the ovary. *N Engl J Med.* 2004;351(24):2519.
 9. **WHO Classification of Tumours Editorial Board.** Female Genital Tumours, 5th ed, IARC, 2020. Vol 4.

THẨM ĐỊNH PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG ĐỒNG TRONG HUYẾT TƯƠNG BẰNG KỸ THUẬT QUANG PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ

Phạm Thu Hiền², Trần Thị Chi Mai^{1,2},
Bùi Thị Ngọc Hà³, Nguyễn Thị Huệ²

MEASUREMENT BY GRAPHITE FURNACE ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY

Objectives: The aim of this study was to develop and validate the plasma copper quantitation method by graphite furnace atomic absorption spectrophotometry. **Method:** The limit of detection, limit of quantitation, linear range, precision and accuracy of the plasma copper quantitation by GFAAS were evaluated. **Results:** The LOB, LOD and LOQ of this method were 0.44 $\mu\text{mol/L}$, 1.06 $\mu\text{mol/L}$ and 2 $\mu\text{mol/L}$ respectively. The method linearity was from 2 to 50 $\mu\text{mol/L}$. The repeatability at the concentrations of 11.7 and 21.3 ($\mu\text{mol/L}$) were 3.09 and 2.14 (%) respectively. The reproducibility at the two concentrations above were 6.68 and 4.68 (%) respectively. The recovery of spiked samples were 108.5; 102.8; và 94.3 %, fell in range of 80-110%; acceptable following the AOAC 2016 criteria. **Conclusion:** The developed direct method for plasma copper quantitation by GFAAS was accurate and precise, can be used for diagnosis and treatment monitoring of copper metabolism disorders.

Keywords: Method validation, Plasma copper measurement, graphite furnace atomic absorption spectrophotometry.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng là một yếu tố vi lượng thiết yếu cần thiết cho cơ thể. Hai bệnh lý phổ biến liên quan đến tình trạng rối loạn chuyển hóa đồng là bệnh Menkes và bệnh Wilson. Bệnh Menkes hay còn gọi là hội chứng tóc dị thường Menkes, là một bệnh rối loạn di truyền hiếm gặp liên quan đến sự thiếu hụt đồng. Các biểu hiện của bệnh bao gồm tóc thưa, màu đỏ hoe, dễ gãy, chậm phát triển, suy giảm hệ thần kinh yếu cơ và co giật,

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá phương pháp định lượng đồng trong huyết tương bằng kỹ thuật quang phổ hấp thụ nguyên tử sử dụng lò điện trên máy AA-7000 của Shimadzu. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Giới hạn trắng, giới hạn phát hiện, giới hạn định lượng, khoảng tuyến tính, độ chụm và độ chính xác của phương pháp được đánh giá. **Kết quả:** Giới hạn trắng, giới hạn phát hiện, giới hạn định lượng của phương pháp lần lượt là 0,44 $\mu\text{mol/L}$, 1,06 $\mu\text{mol/L}$ và 2 $\mu\text{mol/L}$. Khoảng tuyến tính của phương pháp là 2 - 50 $\mu\text{mol/L}$. Độ lặp lại ở 2 mức nồng độ 11,7 và 21,3 ($\mu\text{mol/L}$) lần lượt là 3,09 và 2,14 (%). Độ tái lặp ở 2 mức nồng độ trên lần lượt là 6,68 và 4,68 (%). Độ thu hồi của 2 mức QC nằm trong giới hạn cho phép. Độ thu hồi của các mẫu thật thêm chuẩn lần lượt là 108,5; 102,8; và 94,3 (%) nằm trong giới hạn cho phép 80 - 110%, đạt tiêu chuẩn AOAC 2016. **Kết luận:** Phương pháp xét nghiệm định lượng đồng huyết tương bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử là chính xác và tin cậy, có thể sử dụng trong thực hành lâm sàng để chẩn đoán và theo dõi điều trị bệnh rối loạn chuyển hoá đồng.

Từ khóa: Thẩm định phương pháp, định lượng đồng huyết tương, quang phổ hấp thụ nguyên tử sử dụng lò điện.

SUMMARY

VALIDATION OF PLASMA COPPER

¹Trường Đại học Y Hà Nội

²Bệnh viện Nhi Trung ương

³Trường Đại học Y tế Công cộng

Chịu trách nhiệm chính: Phạm Thu Hiền

Email: hienvienni1983@gmail.com

Ngày nhận bài: 4.10.2022

Ngày phản biện khoa học: 24.11.2022

Ngày duyệt bài: 2.12.2022

gây chết ở bệnh nhân dưới 10 tuổi (1). Ngược lại, Wilson là bệnh gây nên do sự ứ đọng dư thừa đồng tại nhiều cơ quan với biểu hiện lâm sàng đa dạng và thường gặp nhất là tổn thương tại gan, não và mắt (2).

Định lượng đồng trong huyết tương là xét nghiệm hỗ trợ chẩn đoán thiếu hụt đồng, ngộ độc đồng, các bệnh lý di truyền liên quan đến rối loạn chuyển hóa đồng. Để định lượng đồng trong mẫu dịch sinh học, có nhiều phương pháp được áp dụng như: phương pháp đo màu, phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS), phương pháp khối phổ cảm ứng plasma (ICP-MS), phương pháp quang phổ phát xạ cảm ứng plasma (ICP-OES). Giá trị sử dụng và tính chính xác của từng phương pháp khác nhau, trong đó phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS) là phương pháp hay dùng nhất trong phòng xét nghiệm lâm sàng.

Hiện tại, khoa Hóa sinh- Bệnh viện Nhi Trung ương đang định lượng đồng trong huyết tương bằng phương pháp đo màu trên máy hóa sinh tự động. Phương pháp này có ưu điểm là đơn giản, tự động hóa hoàn toàn, thời gian trả kết quả nhanh; tuy nhiên hạn chế là độ lặp lại không tốt, đôi khi gây ra các trường hợp kết quả cao giả tạo. Do vậy khoa xây dựng quy trình định lượng đồng trong huyết tương bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử. Phương pháp này dựa trên nguyên lý hấp thụ năng lượng của đồng tự do ở trong trạng thái hơi khi chiếu chùm tia bức xạ qua đám hơi đồng trong môi trường hấp thụ. Để có thể đưa phương pháp vào thực hành thường quy, cần tiến hành thẩm định xác định các thông số kỹ thuật của phương pháp xem có đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng hay không. Mục tiêu của nghiên cứu này là thẩm định phương pháp định lượng đồng huyết tương bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành tại Khoa Hóa sinh – Bệnh viện Nhi Trung Ương, từ tháng 12/2021 đến tháng 5/2022.

Trang thiết bị, hóa chất và chất liệu nghiên cứu

- Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử AA-7000 với lò điện GFA-7000 và bộ hút mẫu tự động ASC-7000 của Shimadzu.
- Dung dịch chuẩn gốc có nồng độ đồng (Cu) 1g/L, axit nitric đặc 65% Suprapure của Merck, Triton X – 100 của Sigma Aldrich T9284, khí Argon có độ tinh khiết cao, nước khử ion.
- Mẫu chứng Plasma control for trace

element - ClinCheck 2 mức của Recipe.

- Mẫu huyết tương còn thừa của bệnh nhân được chỉ định định lượng đồng bằng phương pháp đo màu tại phòng xét nghiệm.

Nguyên lý phương pháp định lượng đồng bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử sử dụng lò điện: Mẫu được hóa hơi và nguyên tử hóa ở nhiệt độ cao trong ống graphit. Các nguyên tử đồng tự do sinh ra trong ống graphit hấp thụ tia sáng đơn sắc từ đèn catod (cathode) rỗng tạo thành phổ hấp thụ nguyên tử và được xác định bởi bộ phận phát hiện (detector) nhân quang điện.

Quy trình kỹ thuật. Điều kiện phân tích trên thiết bị AA-7000 được trình bày trong Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1. Điều kiện phân tích trên AA-7000

Cường độ dòng đèn catot rỗng Pb	10 mA
Độ rộng khe đo	0,7 nm
Chế độ bố chính nền	BGC-D2
Ống graphit	Pyrolysis coated graphite tube
Thể tích tiêm mẫu	10 µL

Bảng 2. Chương trình lò điện

aw	Nhiệt độ °C	Thời gian (giây)	Phương pháp gia nhiệt	Tốc độ dòng khí (ml/phút)
1	60	3	RAMP	0.1
2	120	20	RAMP	0.1
3	250	10	RAMP	0.1
4	800	10	RAMP	1
5	800	10	STEP	1
6	800	3	STEP	0.0
7	2300	3	STEP	0.0
8	2500	2	STEP	1

Chuẩn bị dung dịch chuẩn và mẫu đo:

Mẫu chuẩn, mẫu chứng và huyết tương được pha loãng 1/24 trong dung dịch cải biến nền mẫu (0,1% HNO₃; 1% Triton X-100; 0,1% Antifoam B trong nước khử ion). Các dung dịch chuẩn đồng sử dụng có nồng độ đồng là 0, 5, 10, 20, 30 và 40 µmol/L.

Đánh giá độ nhạy của phương pháp.

Thực nghiệm xác định giới hạn trắng LOB (Limit of blank): Sử dụng mẫu trắng, chạy lặp lại 20 lần, tính giá trị trung bình và SD để xác định LOB. Xác định LOB = Trung bình + 1,65*SD. Thực nghiệm xác định giới hạn phát hiện LOD (Limit of detection) và giới hạn định lượng LOQ (Limit of quantification): Sử dụng chuẩn đồng nồng độ 1, 2, 3, 4 ...µmol/L. Chạy lặp lại 20 lần. Thu thập kết quả, tính TB, SD và CV. Thử với các chuẩn có nồng độ thấp trước, khi nào CV thu

được $\leq 20\%$ thì dừng lại. $LOD = LOB + 1,65 SD$ của dung dịch có nồng độ đồng thấp. LOQ được xác định dựa trên nồng độ có $CV \sim 20\%$.

Khoảng tuyến tính của phương pháp.

Chuẩn bị dung dịch chuẩn làm việc có nồng độ đồng 5, 10, 20, 30, 40 $\mu\text{mol/L}$, chuẩn bị thêm các nồng độ 50, 60, 70... $\mu\text{mol/L}$. Tiến hành đo lặp lại mỗi dung dịch 3 lần. Tính giá trị trung bình của mỗi nồng độ. Sử dụng phương pháp phân tích hồi quy đa thức bằng phần mềm Lincheker của Phillipe Marquis để đánh giá độ tuyến tính của khoảng giá trị. Phân tích hồi quy đa biến bằng phần mềm, nhận định độ tuyến tính và tương quan giữa nồng độ đo được y với giá trị mong đợi x.

Đánh giá độ chụm (Precision). Tiến hành đánh giá độ lặp lại (repeatability) và độ tái lập (intermediate repeatability). Sử dụng mẫu chứng 2 mức nồng độ. Độ lặp lại: Tiến hành chạy lặp lại mỗi mức QC 20 lần trong cùng một mẻ. Độ tái lập: Tiến hành phân tích lặp lại mỗi mức QC 20 lần trong 20 ngày khác nhau (20 mẻ). Tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn (SD) và độ lệch chuẩn tương đối (RSD hay CV) tại mỗi nồng độ. Độ lệch chuẩn tương đối được so sánh với tiêu chuẩn cho phép của AOAC.

Đánh giá độ chính xác (Accuracy). Độ chính xác của phương pháp được xác định bằng độ thu hồi của mẫu chứng và mẫu thật thêm chuẩn ở 3 mức nồng độ. Tiến hành chạy lặp lại 10 lần. Tính toán độ thu hồi tại mỗi nồng độ theo công thức: $\% \text{ thu hồi} = Cs \times 100/C$; trong đó: Cs là nồng độ đo được trong mẫu thêm chuẩn, C là nồng độ lý thuyết của mẫu thật thêm chuẩn. Độ thu hồi được so sánh với tiêu chuẩn của AOAC.

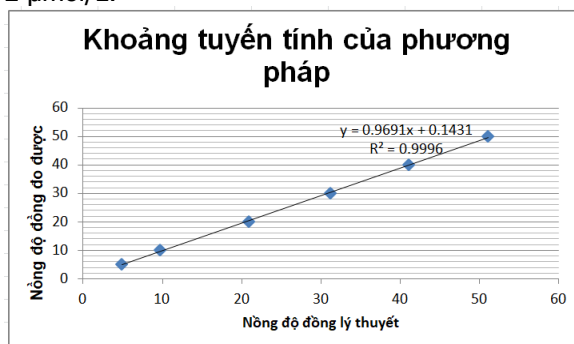
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 3. Kết quả xác định LOB, LOD và LOQ của phương pháp

	Xác định LOB	Xác định LOD
	Mẫu có nồng độ đồng 0 $\mu\text{mol/L}$	Mẫu có nồng độ đồng 1 $\mu\text{mol/L}$
Số lần chạy lặp lại (n)	20	20
Trung bình	0,1	1,1
SD ($\mu\text{mol/L}$)	0,27	0,38
CV (%)	268,56	34,14
	$LOB = 1,65 * SD = 0,44$	$LOD = LOB + 1,65 * SD = 1,06$

Nhận xét: Phương pháp định lượng đồng có giới hạn trắng LoB là 0,44 $\mu\text{mol/L}$, giới hạn phát hiện LOD là 1,06 $\mu\text{mol/L}$. Nồng độ trung bình thu được của dung dịch đồng 2,0 $\mu\text{mol/L}$ có hệ số biến thiên $CV = 20,34\%$ ($\approx 20\%$). Nồng độ 2

$\mu\text{mol/L}$ lớn hơn giá trị $LOD = 1,06 \mu\text{mol/L}$, như vậy giới hạn định lượng LOQ của phương pháp là 2 $\mu\text{mol/L}$.



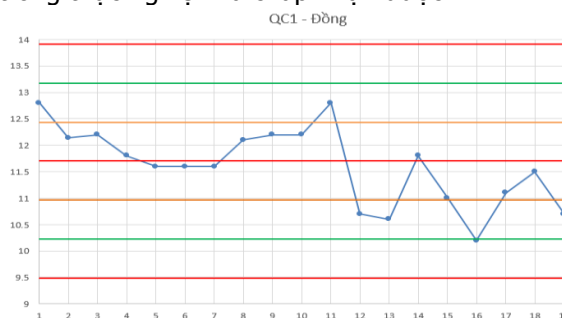
Hình 1. Đánh giá khoảng tuyến tính của phương pháp

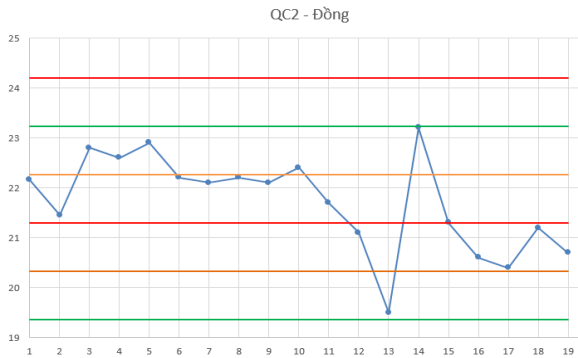
Nhận xét: Phương pháp tuyến tính đến 50 $\mu\text{mol/L}$, phương trình tương quan là $y = 0,9691 x + 0,1431$. Độ dốc lý tưởng là 1,0, độ dốc thực nghiệm thu được có giá trị 0,9691 nằm trong khoảng chấp nhận 0,9 – 1,1. Giao điểm với trục y là 0,1431, trong khoảng chấp nhận được ($0,0 \pm 1,0$).

Bảng 4. Kết quả đánh giá độ chụm của phương pháp

	Mẫu	QC1	QC2
Độ lặp lại (n=20)	Trung bình ($\mu\text{mol/L}$)	11,06	21,05
	SD	0,34	0,45
	CV (%)	3,09	2,14
Độ tái lập (n=20)	Trung bình ($\mu\text{mol/L}$)	11,03	20,63
	SD	0,74	0,97
	CV (%)	6,68	4,68
Tiêu chuẩn AOAC (%)		11-15	

Nhận xét: Hệ số biến thiên trong thử nghiệm đánh giá độ lặp lại và độ tái lập của mẫu QC 1 và QC2 lần lượt là 3,09; 2,14 (%) và 6,68; 4,68 (%). Theo tiêu chuẩn đánh giá của AOAC, đối với nồng độ chất phân tích trong khoảng 10-100 và 100 – 1000 $\mu\text{mol/L}$ thì CV cho phép là 11-15%. Như vậy độ lặp và độ tái lập thu được trong thực nghiệm là chấp nhận được.





Hình 2. Độ thu hồi mẫu QC

Nhận xét: Kết quả phân tích cho thấy các giá trị đo được đều nằm trong khoảng giới hạn cho phép.

Bảng 5. Kết quả đánh giá độ thu hồi của mẫu thật thêm chuẩn

Nồng độ mẫu chuẩn đồng thêm vào (µmol/L)	50 µmol/L	100 µmol/L	200 µmol/L
Nồng độ mẫu thật (µmol/L)	12,58	3,03	12,58
Nồng độ đồng lý thuyết của mẫu thật thêm chuẩn (C) (µmol/L)	14,38	7,87	21,96
Nồng độ đồng trung bình đo được trong mẫu thật thêm chuẩn (Cs) (n = 10) (µmol/L)	14,78	8,53	20,7
Độ thu hồi trung bình (%)	102,8	108,5	94,3
Tiêu chuẩn AOAC (%)	80 – 110		

Nhận xét: Độ thu hồi mẫu thêm chuẩn đo được của cả ba mức nồng độ đều nằm trong khoảng cho phép theo tiêu chuẩn AOAC.

IV. BÀN LUẬN

Thẩm định phương pháp là công việc bắt buộc trước khi đưa một phương pháp xét nghiệm mới được đưa vào sử dụng hoặc thực hiện một cải tiến trên phương pháp đang sử dụng. Kết quả thẩm định phương pháp được sử dụng để đánh giá chất lượng và độ tin cậy của kết quả phân tích. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành thực nghiệm thẩm định phương pháp xét nghiệm định lượng đồng huyết tương bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử Shimadzu AAS 7000 tại Khoa Hoá sinh, Bệnh viện Nhi Trung Ương. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy giới hạn trắng LOB, giới hạn phát hiện LOD và giới hạn định lượng LOQ xác định được lần lượt là 0,44; 1,06 và 2,0 µmol/L (Bảng 1). Trong nghiên cứu của Ward AF và cộng sự, phương pháp định lượng đồng trong huyết tương bằng AAS có độ nhạy phân tích thay đổi phụ

thuộc nền mẫu (3). Tan M và cộng sự đánh giá phương pháp định lượng đồng thời nhiều kim loại bằng phương pháp quang phổ phát xạ cảm ứng plasma trong nọc rắn cho thấy LOD và LOQ của phép định lượng đồng là 0,07 và 0,25 µmol/L (4). Ramos NC và cộng sự phát triển kỹ thuật định lượng nhiều kim loại trong gạo bằng phương pháp quang phổ phát xạ nguyên tử nhận thấy có LOD và LOQ lần lượt là 0,156 và 0,625 µmol/L (5). Như vậy, có thể thấy độ nhạy của phương pháp phụ thuộc kỹ thuật và thiết bị sử dụng, mẫu phân tích.

Trong nghiên cứu này, khoảng tuyến tính của phương pháp từ 2 - 50 µmol/L với phương trình tương quan là $y = 0,9691x + 0,143$. Nghiên cứu của Ward AF và cộng sự cho thấy phương pháp định lượng đồng trong huyết tương bằng quang phổ hấp thụ nguyên tử có khoảng tuyến tính là 0,31- 28,1 µmol/L (3). Khoảng tuyến tính nghiên cứu của chúng tôi thu được bao phủ cả vùng giới hạn có ý nghĩa chẩn đoán và đưa ra quyết định điều trị. Ngoài ra xét nghiệm định lượng đồng bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử Shimadzu AA 7000 còn cho phép pha loãng mẫu khi nồng độ vượt quá giới hạn của khoảng tuyến tính, do vậy khoảng báo cáo kết quả rộng, thích hợp cho việc theo dõi kết quả điều trị bệnh rối loạn chuyển hóa đồng.

Kết quả thẩm định cho thấy độ chụm của phương pháp, bao gồm độ lặp lại và độ tái lặp đều đạt tiêu chuẩn của AOAC (bảng 4). Độ lặp lại của phương pháp định lượng đồng huyết tương bằng quang phổ hấp thụ nguyên tử trong nghiên cứu của Ward AF giao động từ 4-8%, độ tái lặp giao động từ 5-7% (3). Nghiên cứu của MCGahan và cộng sự cho thấy độ lặp lại và độ tái lặp của phương pháp định lượng đồng huyết tương bằng AAS là 2,1-2,2% [6]. Độ lặp lại trong phương pháp định lượng đồng huyết tương bằng quang phổ phát xạ là từ 0,66- 1,9%, độ tái lặp từ 6,2-6,3%. Nghiên cứu của M Tan và cộng sự định lượng đồng bằng quang phổ phát xạ nguyên tử cảm ứng plasma trong nọc rắn có độ lặp lại giao động từ 3,89 đến 4,36%, độ tái lặp là 4,63% trong nghiên cứu của Roberts NB (7). Như vậy, kết quả thu được trong các nghiên cứu về cơ bản là có độ chụm tương tự nhau.

Do không có vật liệu tham chiếu, độ chính xác của phương pháp được đánh giá thông qua độ thu hồi của mẫu QC và mẫu huyết tương thêm chuẩn. Độ thu hồi của mẫu QC tại 2 mức nồng độ đều trong giới hạn cho phép (hình 2). Độ thu hồi ở 3 mức nồng độ chất chuẩn thêm vào đạt tiêu chuẩn của AOAC (bảng 5). Kết quả

độ thu hồi này cũng tương tự như kết quả các phép định lượng đồng của các tác giả khác đã công bố (3-7).

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy phương pháp định lượng đồng huyết tương bằng quang phổ hấp thụ nguyên tử xây dựng tại phòng xét nghiệm là chính xác và tin cậy, có thể áp dụng trong chẩn đoán và theo dõi điều trị bệnh lý rối loạn chuyển hoá đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Kaler, Stephen G.** (1998). "Metabolic and molecular bases of the Menkes disease and occipital horn syndrome". *Pediatric and Developmental Pathology*. **1** (1): 85-98.
2. **Nagral A, Sarma MS, Matthai J, Kukkle PL, Devarbhavi H, Sinha S, Alam S, Bavdekar A, Dhiman RK, Eapen CE, Goyal V, Mohan N, Kandadai RM, Sathiyasekaran M, Poddar U, Sibal A, Sankaranarayanan S, Srivastava A, Thapa BR, Wadia PM, Yachha SK, Dhawan A.** Wilson's Disease: Clinical Practice Guidelines of the Indian National Association for Study of the Liver, the Indian Society of Pediatric

- Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, and the Movement Disorders Society of India. *J Clin Exp Hepatol*. 2019 Jan-Feb;9(1):74-98.
3. **Ward AF, Mitchell DG, Kahl M and Aldous KM.** Determination of copper in plasma and serum by use of a microsampling cup in atomic absorption spectrometry. *Clin Chem* 1974, 20 (9): 1199-1203.
 4. **Tan M, Sudjadi, Astuti, Rohman.** Validation and quantitative analysis of cadmium, chromium, copper, nickel, and lead in snake fruit by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 2018, 8(2):044-048.
 5. **Ramos NC, Lamorena RB.** Detection of copper, cadmium, manganese, lead and zinc content in milled rice using microwave plasma atomic emission spectroscopy. *Philippine journal of Science* 2021, 150(4): 765- 776.
 6. **MCGahan MC and Bito LZ.** Determination of copper concentration in blood plasma and in ocular and cerebrospinal fluids using graphite furnace atomic absorption spectroscopy. *Analytical Biochemistry* 1983, 135: 186- 192.
 7. **RobeLourt NB, Faircluogh D, McLoughlin S and Taylor WH.** Measurement of copper, zinc and magnesium in serum and urine by DC plasma emission spectrometry. *Ann Clin Biochem* 1985, 22: 533- 538.

TÁC DỤNG CỦA PHỨC CHÂM KẾT HỢP VẬN ĐỘNG TRỊ LIỆU TRONG PHỤC HỒI CHỨC NĂNG CHI TRÊN Ở BỆNH NHÂN LIỆT NỬA NGƯỜI DO NHỒI MÁU NÃO

Vũ Thị Nguyệt¹, Nguyễn Quang Ân¹, Dương Trọng Nghĩa²

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá tác dụng của phức châm kết hợp với vận động trị liệu trong phục hồi chức năng vận động chi trên ở bệnh nhân liệt nửa người do nhồi máu não sau giai đoạn cấp tại Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ năm 2021 - 2022. **Phương pháp:** Nghiên cứu can thiệp lâm sàng có đối chứng, so sánh trước và sau điều trị. 60 bệnh nhân chia thành 2 nhóm: nhóm nghiên cứu điều trị bằng phức châm kết hợp vận động trị liệu, nhóm chứng điều trị bằng vận động trị liệu. **Kết quả:** Sau 6 tuần điều trị, bệnh nhân nhóm nghiên cứu cải thiện vận động tay liệt theo thang điểm Fugl - Meyer, cải thiện chức năng khéo léo bàn tay liệt, cải thiện điểm Barthel tốt hơn nhóm chứng, có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. **Kết luận:** Phức châm kết hợp vận động trị liệu có tác dụng phục hồi chức năng chi trên ở bệnh nhân liệt nửa người do nhồi máu não sau

giai đoạn cấp. **Từ khóa:** Nhồi máu não, phức châm, vận động trị liệu.

SUMMARY

EFFECT OF ABDOMINAL ACUPUNCTURE COMBINED WITH MOVEMENT THERAPY ON RECOVERING UPPER LIMB FUNCTIONS IN PATIENTS WITH HEMIPLEGIA DUE TO CEREBRAL INFARCTION

Objectives: Evaluate the effects of abdominal acupuncture combined with movement therapy on recovering upper limb functions in patients with hemiplegia due to cerebral infarction after acute phase at Phu Tho Provincial General Hospital from 2021 to 2022. **Methods:** Clinical trial study, comparison before and after treatment's result and compare with control group. 60 patients were divided into two groups: the study group used abdominal acupuncture combined with movement therapy, the control group used movement therapy. **Results:** After 6 weeks of the treatment, the patients in the study group improved movement of the paralyzed arm according to the Fugl - Meyer scale, improved dexterity function of the paralyzed hand and improved average Barthel score better than the control group, statistical significance with $p < 0.05$. **Conclusion:** Abdominal

¹Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ

²Bệnh viện Y học Cổ truyền Trung ương

Chịu trách nhiệm chính: Dương Trọng Nghĩa

Email: dtnghia72@yahoo.com

Ngày nhận bài: 3.10.2022

Ngày phản biện khoa học: 22.11.2022

Ngày duyệt bài: 2.12.2022