

NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỔI NATRI, KALI VÀ GLUCOSE HUYẾT TƯƠNG Ở BỆNH NHÂN CHẤN THƯƠNG SỌ NÃO CẤP

Ngô Dũng¹, Nguyễn Thị Nhạn², Đào Trọng Nhân¹, Nguyễn Văn Khuyển¹, Lê Duy Bích Thủy¹

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Nhiều công trình nghiên cứu đã chỉ ra rằng rối loạn điện giải đồ, glucose máu làm bệnh nhân nặng thêm. Vì thế đây là vấn đề cần nghiên cứu trên BN chấn thương sọ não. Hiện nay nghiên cứu vấn đề này ở Việt Nam chưa được nhiều vì thế chúng tôi tiến hành đề tài: "Nghiên cứu biến đổi nồng độ Na^+ , K^+ và Glucose huyết tương ở BN chấn thương sọ não cấp tại bệnh viện Trung ương Huế" nhằm: 1. Đánh giá biến đổi nồng độ Na^+ , K^+ , Glucose ở BN chấn thương sọ não cấp. 2. Bước đầu tìm hiểu mối liên quan giữa Na^+ , K^+ , Glucose huyết tương với độ trầm trọng của bệnh qua thang điểm Glasgow.

Phương pháp: 61 BN bị chấn thương sọ não cấp được chẩn đoán xác định sau khi chụp CT scanner. Xét nghiệm máu được tiến hành tại khoa sinh hóa Bệnh viện TW Huế.

Kết quả: Biến đổi nồng độ Na^+ , K^+ , $134,93 \pm 5,88$; $3,7 \pm 0,49 \text{ mmol/l}$,

Tỷ lệ giảm Na^+ , K^+ máu là 31,1% và 27,9%. Có sự tương quan thuận khá rõ giữa nồng độ Na^+ máu với thang điểm Glasgow với phương trình hồi quy tuyến tính $y = 1,403x + 121,1$ $r = 0,637$, $p = 0,01$. Chưa tìm thấy mối tương quan giữa nồng độ K^+ máu với thang điểm Glasgow. Biến đổi Glucose máu là $7,15 \pm 1,19 \text{ mmol/l}$. Tỷ lệ tăng Glucose máu ở giai đoạn cấp ($\text{Go} \geq 7 \text{ mmol/l}$) là 55,74%.

Kết luận: Có sự tương quan nghịch giữa chỉ số Glasgow với nồng độ glucose máu. Xét nghiệm glucose máu (Go) có thể giúp dự báo độ trầm trọng của bệnh với độ chính xác là 72,2%, $p < 0,01$, $\text{OR} = 2,12$.

SUMMARY

RESEARCH CHANGES THE CONCENTRATION OF Na^+ , K^+ AND GLUCOSEMIA IN ACUTE TRAUMATIS CEREBRAL AT HUE CENTRAL HOSPITAL

Ngo Dung¹, Nguyen Thi Nhan², Dao Trong Nhan¹, Nguyen Van Khuyen¹, Le Duy Bich Thuy¹

Introduction: Many researches had indicated electrolytic disorders, blood glucose that caused so severe patients it is necessary to study problems in patients with brain injury. About the aims of this study are: 1. Evaluating the concentration changes of Na^+ , K^+ , glucose in patients with traumatic brain level. 2. Initially exploring the relationship between Na^+ , K^+ , plasma glucose with the severity of illness scale in Glasgow.

1: BVTW Huế, 2: ĐHY Dược Huế

Method: 61 patients with acute cerebral trauma were determined by the CT scanner. Blood tests were conducted at Biochemistry Department of Hue Central Hospital.

Results: Variable concentrations of Na^+ , K^+ , 134.93 ± 5.88 ; $3.7 \pm 0.49 \text{ mmol/l}$, Blood glucose change: $7.15 \pm 1.19 \text{ mmol/l}$ Reduce the rate of Na^+ , K^+ blood: 31.1% and 27.9%. There is quite a correlation between concentrations of Na^+ on a scale of Glasgow with a linear regression equation $y = 1.403x + 121.1$ $r = 0.637$, $p = 0.01$. A correlation between concentrations of K^+ and a scale of Glasgow hasn't been found. Increase of rate in acute phase blood glucose ($\text{Go} \geq 7 \text{ mmol/l}$) was 55.74%.

Conclusion: There is an correlation between the index of blood glucose with Glasgow. Blood glucose test (Go) can help irregular predict the severity of the disease with accuracy is 72.2%, $p < 0.01$, OR = 2.12.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chấn thương sọ não là một cấp cứu ngoại khoa thường gặp. Ở nước ta, chấn thương sọ não là một vấn đề lớn không chỉ riêng của ngành y tế mà còn là của toàn xã hội, nguyên nhân chủ yếu là do tai nạn giao thông. Trong chấn thương sọ não hạ Na^+ là do hội chứng tiết không thích hợp hormon chống bài niệu (syndrom of inappropriate antidiuretic hormone secretion: SIADH). Nhiều công trình nghiên cứu về điện giải đồ ở bệnh nhân chấn thương sọ não trên thế giới đã chỉ ra rằng hạ Na^+ cấp và nặng ở BN chấn thương sọ não sẽ làm cho tiên lượng thần kinh bệnh nhân xấu đi hoặc chết. Bên cạnh đó sự rối loạn Glucose máu cũng là vấn đề cần nghiên cứu, glucose máu tăng cao làm cho bệnh cảnh lâm sàng chấn thương sọ não nặng thêm, tăng tỉ lệ tử vong. Theo nghiên cứu của Laird, Amanda thì tỷ lệ tăng glucose máu ở bệnh nhân chấn thương sọ não là 60%, theo nghiên cứu của Mitra thì tỷ lệ này là 45%, theo Yendamuri khi glucose máu lớn hơn hay bằng $11,1 \text{ mmol/l}$ thì tỷ lệ tử vong là 34,1%. Mục tiêu:

1. Đánh giá biến đổi nồng độ Na^+ , K^+ và Glucose ở BN chấn thương sọ não cấp.

2. Bước đầu tìm hiểu mối liên quan giữa Na^+ , K^+ và Glucose huyết tương với độ trầm trọng của bệnh qua thang điểm Glasgow.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

61 BN bị chấn thương sọ não cấp được chẩn đoán xác định sau khi chụp CT scanner nhập viện tại Bệnh viện Trung ương Huế.

2.2. Tiêu chuẩn loại trừ

Có bệnh về nội tiết hay đang dùng thuốc nội tiết.

Có dùng thuốc ngủ và các thuốc an thần ảnh hưởng đến việc đánh giá thang điểm Glasgow.

BN bị chấn thương sọ não hở hay đa chấn thương nặng, đang dùng thuốc có liên quan đến rối loạn điện giải đồ như thuốc vận mạch, corticoid, thuốc hạ glucose máu, chẹn beta,...

2.3. Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

- Định lượng điện giải đồ máu được tiến hành tại khoa Sinh hóa, Bệnh viện Trung ương Huế.

- Định lượng glucose máu: Trong nghiên cứu của chúng tôi, sử dụng máy Olympus AU 640, giá trị bình thường của glucose máu là 4,1- 5,9 mmol/l (74 - 106 mg/dl). Tiêu chuẩn chẩn đoán tăng glucose máu dựa vào tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới (2000)

- Đánh giá mức độ trầm trọng của bệnh thông qua thang điểm Glasgow

Nghiên cứu của chúng tôi phân làm 3 mức độ theo thang điểm Glasgow

- > 12 điểm: nhẹ

- Từ 9 - 12 điểm: vừa

- ≤ 8 điểm: nặng

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Phân bố BN theo tuổi

Bảng 3.1. Phân bố BN theo tuổi

Tuổi	Số BN (n = 61)	Tỷ lệ %	$\bar{X} \pm SD$
≤ 20	17	27,87%	18,25 ± 2,88
21-40	28	45,90%	29,24 ± 5,93
41-60	15	24,59%	46,06 ± 6,07
> 60	1	1,64%	71 ± 0,00

3.2. Phân bố BN theo giới.

Bảng 3.2. Phân bố BN theo giới

Giới	Số BN (n = 61)	Tỷ lệ %	P
Nam	54	88,5	< 0,0001
Nữ	7	11,5	

3.3. Kết quả điện giải đồ Na⁺, K⁺

Bảng 3.3. Nồng độ Na⁺, K⁺

Điện giải (mmol/l)	$\bar{X} \pm SD$	Max	Min
Na ⁺	134,93±5,88	144	120
K ⁺	3,7±0,49	5,5	2,6

3.4. Tỷ lệ BN giảm Na⁺ và K⁺

Bảng 3.4. Tỷ lệ BN giảm Na⁺ và K⁺

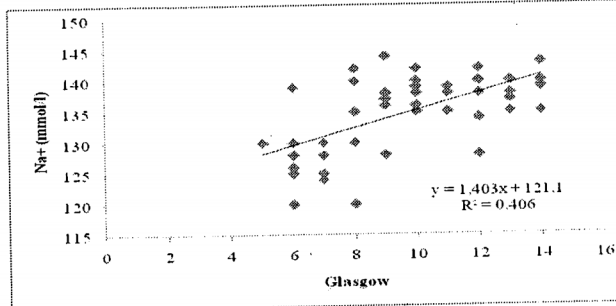
Điện giải (mmol/l)	n	%
Na ⁺	19	31,1
K ⁺	17	27,9

Tỷ lệ BN giảm Na⁺ và K⁺ là gần tương đương nhau.

3.5. Tương quan Na⁺ với Glasgow

Bảng 3.5. Tương quan Na⁺ với Glasgow

Glasgow \ Na ⁺	N	135- 145		< 135	
		n	%	n	%
≤ 8	20	2	20	16	80
9 -12	28	25	89,3	3	10,7
13-15	13	13	100	0	0



Biểu đồ 3.1. Tương quan giữa Glasgow và Na⁺

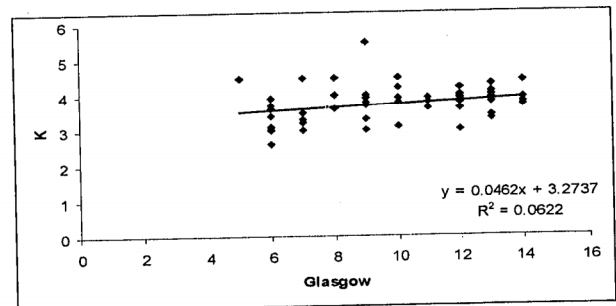
Glasgow có tương quan thuận khá với Na⁺ có phương trình hồi quy là $y = 1,403x + 121,1$ và hệ số tương quan là $r = 0,637$, $p = 0,01$.

3.6. Tương quan K⁺ với Glasgow

Bảng 3.6. Tương quan K⁺ với Glasgow

Glasgow \ K ⁺	N	3,5- 5,5		< 3,5	
		n	%	n	%
≤ 8	20	9	49	11	51
9 -12	28	6	21,4	22	78,6
13-15	13	2	15,4	11	84,6

Tỷ lệ BN có nồng độ K⁺ < 3,5 mmol/l ở nhóm có Glasgow từ 13- 15 điểm là rất lớn (84,6%).



Biểu đồ 3.2. Tương quan giữa Glasgow và K⁺

Glasgow có tương quan thuận ít chặt chẽ với K⁺, $r = 0,249$

3.7. Glucose huyết tương

Bảng 3.7. Glucose huyết tương lúc vào viện

(Gn = 8,24 ± 2,4 mmol/l)

Gn (mmol/l)	n	Tỷ lệ %	$\bar{X} \pm SD$	P
< 7,8	28	45,90	6,04±0,85	< 0,01
7,8- <11,1	20	32,79	8,45±0,92	
≥ 11,1	13	21,31	11,89±1,86	

Số BN khi vào viện có nồng độ glucose huyết tương < 7,8 mmol/l chiếm tỷ lệ cao nhất (45,9%).

Bảng 3.8. Rối loạn glucose huyết tương lúc đối

(Go = 7,15 ± 1,19 mmol/l)

Go (mmol/l)	n	Tỷ lệ %	$\bar{X} \pm SD$	P
< 6,1	16	26,23	5,86±0,17	< 0,01
6,1- < 7	11	18,03	6,46±0,22	
≥ 7	34	55,74	7,97±0,97	

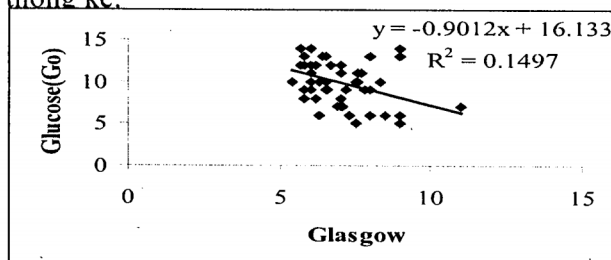
Tỷ lệ BN có nồng độ glucose huyết tương lúc đối ≥ 7 mmol/l là rất cao (55,74%).

Bệnh viện Trung ương Huế

Bảng 3.9. Giá trị trung bình của Gn, Go, trong thang điểm Glasgow

Chi số Glasgow Huyết tương	≤ 8 (1)	9 - 12 (2)	13 - 15 (3)	p
Gn (mmol/l)	9,45 ± 2,71	8,06 ± 2,02	6,78 ± 1,89	(1)&(2) < 0,05 (1)&(3) < 0,05 (2) &(3) > 0,05
Go (mmol/l)	7,83 ± 1,23	7,1 ± 1,36	6,73 ± 0,89	(1)&(2) < 0,05 (1)&(3) < 0,05 (2) &(3) > 0,05

Sự khác biệt về nồng độ glucose huyết tương khi vào viện và lúc đói giữa nhóm BN có chỉ số Glasgow ≤ 8 điểm với hai nhóm còn lại có ý nghĩa thống kê.



Biểu đồ 3.3. Tương quan nghịch giữa chỉ số Glasgow và Go

3.8. Ý nghĩa dự báo độ nặng của bệnh theo nồng độ glucose đói

Bảng 3.10. Dự báo độ nặng của bệnh theo nồng độ glucose

Dự báo độ nặng của bệnh	OR	p	Wald	Độ chính xác dự báo
Go	2,12	< 0,01	7,933	72,2 %

Tỷ suất chênh giữa dự báo độ nặng của bệnh theo nồng độ glucose là 2,12 với độ chính xác dự báo là 72,2%.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Về đặc điểm chung

4.1.1 Tuổi:

Tuổi hay gặp trong nghiên cứu của chúng tôi là 21 - 40 tuổi, chiếm 45,90%. Kết quả này giống nghiên cứu của một số tác giả khác như Nguyễn Quốc Hùng 48%, Nguyễn Thế Hào 47,3%.

4.1.2. Giới: Theo kết quả tần suất bị chấn thương sọ não ở nam cao hơn ở nữ một cách rõ rệt, nam chiếm tỷ lệ 88,5% còn nữ chỉ có 11,5%. Nghiên cứu của một số tác giả khác như Nguyễn Quốc Hùng nam 80%, nữ 20%.

4.2. Biến đổi nồng độ Na⁺ và K⁺

4.2.1. Biến đổi nồng độ Na⁺

Theo tác giả Nguyễn Thị Kim Liên rối loạn Na⁺ máu là hiện tượng rất phổ biến ở BN ngoại thần kinh với khoảng 33% rối loạn và đặc biệt trong chấn thương sọ não tỷ lệ này cao hơn. Hạ Na⁺ là rối loạn điện giải thường gặp do hội chứng tiết không thích hợp hormon chống bài niệu. Trong hội chứng này bài tiết không thích hợp ADH gây ứ nước và hạ Na⁺ máu do pha loãng. Theo Ariff và cộng sự thì hạ Na⁺ máu cấp và nặng ở BN chấn thương sọ não sẽ làm tiên lượng thần kinh của BN xấu đi, gây động kinh, hôn mê, ngừng thở do chèn ép thân não. Theo nghiên cứu của nhiều tác giả cho thấy rằng trong chấn thương sọ não có khoảng 20% BN có rối loạn một hay nhiều hormon. Theo nghiên cứu của Morinaga tại khoa thần kinh của bệnh viện Okawa Nhật Bản về tỷ lệ hạ Na⁺ ở BN chấn thương sọ não cấp tính thì thấy có 27% hạ Na⁺ ở BN xuất huyết khoang dưới nhện, có 21,05% hạ Na⁺ ở BN xuất huyết não, 40% hạ Na⁺ ở BN chấn thương đầu. Trong nghiên cứu của chúng tôi có 31,1% giảm Na⁺ máu, điều này cũng hoàn toàn phù hợp bởi vì chúng tôi chỉ nghiên cứu chấn thương sọ não chung chứ không phân biệt vị trí xuất huyết hay vị trí máu tụ trong não. Hạ Na⁺ làm trầm trọng thêm mức độ của bệnh, làm co mạch thiếu máu não, làm tăng thêm phù não dẫn đến tử vong. Theo nghiên cứu về hạ Na⁺ trong đột quỵ não cấp của Nguyễn Thanh Sơn và Hoàng Khánh thì thấy rằng tỷ lệ hạ Na⁺ máu là 46,6% và có sự tương quan thuận giữa hạ Na⁺ máu với thang điểm Glasgow. Theo nghiên cứu của chúng tôi có sự tương quan thuận khá giữa hạ Na⁺ máu với thang điểm Glasgow, Na⁺ máu càng giảm thì độ trầm trọng của bệnh càng lớn, với phương trình hồi quy tuyến tính $y = 1,403x + 121,1$ và hệ số tương quan là $r = 0,637$, $p = 0,01$.

4.2.2. Biến đổi nồng độ K^+

Theo tác giả Beal và cộng sự khi nghiên cứu sự giảm K^+ với 3 mức độ nhẹ, vừa và nặng thì thấy có 27,5% BN giảm K^+ máu dưới 3,6mmol/l, nhưng khi nghiên cứu ở BN có chấn thương sọ não phối hợp với chấn thương khác đi kèm thì tỷ lệ này là 33,6%($p<0,05$). Trong một nghiên cứu khác của Beal, Deuser khi đánh giá nồng độ và vai trò của epinephrin trong sự giảm K^+ máu thì cho thấy K^+ giảm nhiều và nồng độ catecholamin tăng đáng kể sau chấn thương sọ não cấp.

Trong nghiên cứu của Pomeranz Sh và cộng sự khi đánh giá K^+ ở BN chấn thương sọ não cấp với Glasgow dưới 8 điểm thì cho thấy nồng độ K^+ là $3,1\pm 0,4$ mmol/l và ở BN có chấn thương khác đi kèm thì tỷ lệ K^+ là $3,5\pm 1,1$ mmol/l. Trong nghiên cứu của chúng tôi khi Glasgow dưới 8 điểm nồng độ K^+ là $3,5 \pm 0,56$ mmol/l và tỷ lệ giảm K^+ trong chấn thương sọ não là 27,9%, và ở nhóm chấn thương sọ não nặng (Glasgow dưới 8 điểm) thì có đến 51% giảm K^+ máu. Trong một nghiên cứu của Kruse JA, khi đánh giá sau từng giờ của chấn thương sọ não thì thấy mức độ thay đổi trung bình của K^+ là 0,48mmol/l (thay đổi từ -0,1 đến -1,7mmol/l). Theo sinh lý bệnh trong chấn thương sọ não của Võ Tấn Sơn thì thấy, BN hôn mê càng sâu thì lượng catecholamin trong máu càng cao và sự giảm K^+ là do stress và kích thích β adrenergic, do tăng tiết Adosteron, do tăng thông khí làm giảm $paCO_2$ và tăng pH máu, ngoài ra mất K^+ ở thận do thuốc lợi tiểu, hoặc do steroid.

Về mối tương quan của giảm K^+ máu với độ nặng trong chấn thương sọ não theo Beal và cộng sự cho thấy ở nhóm giảm K^+ máu nặng ($K^+< 3,1$ mmol/l) có sự tương quan thuận với thang điểm Glasgow và nhóm K^+ máu giảm nhiều thì tình trạng chấn thương sọ não nặng hơn, điều trị tại hồi sức cấp cứu lâu hơn (13,7 ngày so với 7,6 ngày, $p<0,05$), và nhóm K^+ máu giảm nhiều qua nghiên cứu thấy số lượng BN thở máy nhiều hơn nhưng không liên quan đến số ngày hỗ trợ thở máy. Trong nghiên cứu của chúng tôi chưa thấy sự tương quan giữa hạ K^+ máu với thang điểm

Glasgow, hệ số tương quan $r=0,249$

4.3. Glucose huyết tương

4.3.1. Glucose lúc vào viện (Gn)

Theo nghiên cứu của Laird, Amanda M, Miller, nghiên cứu những rối loạn về glucose máu trên BN chấn thương sọ não cho thấy rằng 60% BN có $Gn \geq 8$ mmol/l, 17% BN có $Gn \geq 11,1$ mmol/l.

Nghiên cứu của chúng tôi cho rằng glucose huyết tương khi vào viện được xem là glucose huyết tương bất kỳ với kết quả 57,39 % có $Gn \geq 8$ mmol/l, 19,68% có $Gn \geq 11,1$ mmol/l điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả của các tác giả trên.

Yendamuri S, Fulda G, Tinkoff H, nghiên cứu tăng glucose máu ở những BN chấn thương đầu nặng cho thấy khi $Gn \geq 11,1$ mmol/l thì có 34,1% tử vong.

4.3.2. Glucose huyết tương lúc đói (Go)

Dựa vào tiêu chí đái tháo đường của tổ chức Y tế Thế giới (TCYTGTG) với $Go \geq 7$ mmol/l, thì nghiên cứu chúng tôi có 55,74% BN. Theo tác giả Nguyễn Thị Thùy Ngân tỷ lệ này là 57,80%.

Nghiên cứu của Mitra J, and Khosrou. N về mức glucose trong những chấn thương khác nhau của cơ thể cho thấy: chấn thương đầu có 45% BN mức glucose 13 ± 5 mmol/l, chấn thương bụng và ngực có 7,4% BN có mức glucose $11,1 \pm 5$ mmol/l, chấn thương vùng chậu có 2% BN với mức glucose $3,7 \pm 5,5$ mmol/l.

Trong nghiên cứu của chúng tôi nhóm Glasgow ≤ 8 điểm nồng độ của Go $7,83 \pm 1,23$ mmol/l, nhóm 9 -12 điểm nồng độ Go $7,1 \pm 1,36$ mmol/l ($p < 0,05$). Điều này cho thấy điểm Glasgow càng thấp hay chấn thương sọ não càng nặng thì glucose huyết tương càng tăng cao. Ở đây có sự đáp ứng mạnh mẽ của cơ thể mà bản chất là phản ứng của hệ miễn dịch và hệ giao cảm chống lại tác nhân gây stress. Các tác giả nhận thấy ở những BN chấn thương sọ não nặng nếu đỉnh cao nhất của glucose huyết tương trong giai đoạn cấp $\geq 11,1$ mmol/l thì nguy cơ tử vong, thời máy kéo dài tăng lên.

4.3.3. Chỉ số Glasgow, chỉ số OR

Trong nghiên cứu của chúng tôi có 31,15% BN có chỉ số Glasgow ≤ 8 điểm, 49,18% BN có chỉ số Glasgow 9 - 12 điểm, 19,67% BN có chỉ số

Bệnh viện Trung ương Huế

Glasgow 13 - 15 điểm. Từ nghiên cứu cho thấy ở 3 nhóm chỉ số Glasgow để đánh giá tình trạng của bệnh trên lâm sàng nặng, trung bình, nhẹ thì các giá trị của glucose đói có giá trị càng tăng khi tình trạng bệnh càng nặng (chỉ số Glasgow càng thấp).

Chỉ số OR là 2,12 ($p < 0,01$), độ chính xác dự báo độ nặng của bệnh theo nồng độ glucosse(Go) là 72,2 %.

Vì thế xét nghiệm glucose huyết tương có thể giúp dự báo độ trầm trọng của bệnh với độ chính xác là 72,2%, $p < 0,01$ (với Go)

V. KẾT LUẬN

1. Nồng độ Na^+ , K^+ huyết tương

Biến đổi nồng độ Na^+ và K^+ máu là $134,93 \pm 5,88$

và $3,7 \pm 0,49 \text{ mmol/l}$, trong đó tỷ lệ giảm Na^+ và K^+ máu là 31,1% và 27,9%. Có sự tương quan thuận khá giữa nồng độ Na^+ máu với thang điểm Glasgow với phương trình hồi quy tuyến tính $y = 1,403x + 121,1$ $r = 0,637$, $p = 0,01$.

Chưa tìm thấy mối tương quan giữa nồng độ K^+ máu với thang điểm Glasgow.

2. Nồng độ glucose huyết tương

Tỷ lệ tăng glucose huyết tương ở giai đoạn cấp ($\text{Go} \geq 7 \text{ mmol/l}$) là 55,74%.

Có sự tương quan nghịch giữa chỉ số Glasgow với nồng độ glucose huyết tương. Xét nghiệm glucose huyết tương (Go) có thể giúp dự báo độ trầm trọng của bệnh với độ chính xác là 72,2%, $p < 0,01$, OR=2,12.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amar A., Bairbre R., Darren M., Faisal T., William T. (2004), "Neuroendocrine dysfunction in the acute phase of traumatic brain injury", *Clinical Endocrinology*, Vol 60, pp. 584- 591
2. Barton RN., Stoner HB., Watson SM. (1987), "Relationship among plasma cortisol, adrenocorticotrophin, and severity of injury in recently injured patient", *J Trauma*, 27(4), pp. 384-392.
3. Beal, Alain L, Scheltema(2002) "Hypokalemia Following Trauma", *Shock*.18(2) pp 107- 110, August 2002.
4. Beal, Deuser, William E(2007) "A role for epinephrine in post- traumatic hypokalemia", *Shock*.27(4) pp 358- 363, April 2007.
5. Cernak I., Savic V., Lazarov A., Joksimovic M., Markovic S. (1999), "Neuroendocrine responses following grade traumatic brain injury in male adults", *Brain Injury*, Vol 13(11), pp. 1005-1015.
6. Cynthia M., Pratheep A., Andrew A., Daniel H. (2004), "Relationship of baseline glucose homeostasis to hyperglycemia during medical critical illness" *Chest*, (126), pp. 879-887.
7. Cochran., Amalia., Scainfe., Eric R., Hansen., Kristine W., BSN., Downey., Earl. (2003), "Hyperglycemia and Outcomes from Pediatric Traumatic Brain Injury", *Journal of Traumatic- Injury Infection Critical Care*, Vol 55(6), pp. 1035-1038.
8. Bùi Thuỳ Dương, Nguyễn Đức Công, Ngô Đình Trung, Nguyễn Trí Tuệ, Trần Đức Hùng, Trịnh Quốc Hưng (2007), "Nghiên cứu biến đổi Na^+ và K^+ máu ở BN đột quỵ não giai đoạn cấp", *Tạp chí Y Dược lâm sàng 108: hội nghị khoa học chuyên ngành đột quỵ toàn quân lần thứ 2, Tập 2*, tr.66
9. Nguyễn Thế Hào, Lý Ngọc Liên, Lê Hồng Nhân (2003), "Chấn thương sọ não, thương tổn, đánh giá lâm sàng, thăm dò X quang, thái độ xử trí", *Tạp chí ngoại khoa*, (5), Tập 53, tr.63-69.
10. Nguyễn Quốc Hùng, Mai Văn Nam, Mai Quốc Bảo (2004), "Vai trò của chụp cắt lớp vi tính qua 328 trường hợp chấn thương sọ não được điều trị tại bệnh viện Việt-Tiếp Hải Phòng", *Tạp chí y học Việt Nam*, (11), tr. 34-39.
11. Kruse JA, (1994) "Concentrated potassium chloride infusion in critically ill patients with hypokalemia" *J Clin Pharmacol*, Vol 34(11), pp. 1077-1070.
12. Nguyễn Thị Thúy Ngân, Nguyễn Hữu Tú (2006), "Tăng đường máu và độ nặng của chấn thương sọ

- não", *Tạp chí nghiên cứu Y học*, (3), tr.31-33.
13. Nguyễn Thị Kim Liên(2008), "Rối loạn Na^+ máu ở BN ngoại thần kinh", *Báo cáo khoa học hội nghị gây mê hồi sức Việt Nam*, tr.181- 185.
 14. Morinaga K, Hayashi S(1992) "A study of plasma atrial natriuretic peptide and aldosterone levels in a series of patients with intracranial disease and hyponatremia" *Okawara Neurosurgical Hospital*, Vol 20(1)pp 45-9.
 15. Pomeranz Sh(2005) "Hypokalemia in severe head trauma", *Journal Acta Neurochirurgica*, Vol 97(1), pp. 62-66.
 16. Nguyễn Thanh Sơn (2003), *Nghiên cứu sự biến đổi natri huyết tương ở BN tai biến mạch máu não cấp*, luận văn thạc sỹ y học, Trường Đại Học Y khoa Huế.
 17. Võ Tấn Sơn (1998), "Sinh lý bệnh trong chấn thương sọ não", *Bài giảng chấn thương sọ não*, Nxb Y học, tr.10-14.