

# ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI NỒNG ĐỘ NATRI, KALI MÁU Ở 62 BỆNH NHÂN CHẤN THƯƠNG SỌ NÃO NẶNG ĐIỀU TRỊ TẠI BỆNH VIỆN QUÂN Y 103

BS. BÙI VIẾT HOÀN, TS. TÔ VŨ KHƯƠNG  
ThS. NGUYỄN QUANG HUY - Bệnh viện Quân y 103  
Phản biện khoa học: TS. NGUYỄN VĂN GIANG  
Phó Cục trưởng Cục Quân y

**TÓM TẮT:** Nghiên cứu tiến cứu, mô tả, theo dõi dọc sự biến đổi nồng độ natri, kali máu trên 62 bệnh nhân trong 7 ngày đầu sau chấn thương sọ não nặng, điều trị tại Khoa Điều trị tích cực, Bệnh viện Quân y 103, từ tháng 10/2018 đến tháng 9/2019. **Kết quả:** Bệnh nhân từ 14-96 tuổi (53,2% bệnh nhân từ 18-39 tuổi), bệnh nhân nam (88,7%) nhiều hơn bệnh nhân nữ (11,3%). Nguyên nhân gây chấn thương sọ não nặng là tai nạn giao thông (69,4%), tai nạn lao động, sinh hoạt (24,2%), nguyên nhân khác (6,4%). Đặc điểm tổn thương não trên phim chụp CT: chảy máu dưới nhện 100%, máu tụ dưới màng cứng 54,8%, máu tụ trong não 24,2%, máu tụ ngoài màng cứng 17,7%. Số ngày tăng natri máu (25,5%) gặp nhiều hơn số ngày giảm natri máu (20,4%); số ngày giảm kali máu (61,4%) gặp nhiều hơn số ngày tăng kali máu (1,5%). Giảm natri máu phần lớn gặp tại thời điểm từ ngày thứ nhất đến ngày thứ 4 (92,6%). Tăng natri máu xảy ra chủ yếu tại thời điểm từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 4 (82,4%). Giảm kali máu chủ yếu gặp tại thời điểm từ ngày thứ nhất đến ngày thứ 4 (90,2%).

**Từ khóa:** Chấn thương sọ não, rối loạn điện giải, natri, kali.

**ABSTRACT:** A prospective, descriptive, longitudinal study of changes in serum sodium, potassium levels in 62 patients in the first 7 days after severe traumatic brain injury, who were treated at the Intensive Care Unit, Military Hospital 103, from October, 2018 to September, 2019. **Result:** Patients aged 14-96 years (53.2% of patients aged 18-39 years), male patients (88.7%) were more than female patients (11.3%). Causes of severe traumatic brain injury were traffic accidents (69.4%), labor, daily life accidents (24.2%), and other causes (6.4%). Characteristics of brain damage on CT film: 100% subarachnoid hemorrhage, 54.8% subdural hematoma, 24.2% intracerebral hematoma, 17.7% epidural hematoma. The number of days with hyponatremia (25.5%) was more than the number of days with hyponatremia (20.4%); the number of days with hypokalemia (61.4%) was more than the number of days with hyperkalemia (1.5%). Hyponatremia was commonly seen from the first day to 4<sup>th</sup> day (92.6%). Hyponatremia occurred predominantly from the 2<sup>nd</sup> to the 4<sup>th</sup> day (82.4%). Hypokalemia was mainly encountered from the first day to the 4<sup>th</sup> day (90.2%).

**Keywords:** Traumatic brain injury, electrolyte disorders, sodium, potassium.

Chịu trách nhiệm nội dung: BS. Bùi Viết hoàn, Email: viethoan103@gmail.com

Ngày nhận bài: 15/9/2019; mời phản biện khoa học: 09/10/2019; chấp nhận đăng: 30/10/2019.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Chấn thương sọ não (CTSN) nặng là những trường hợp chấn thương sọ não có điểm Glasgow từ 3-8 điểm [6]. Đây là nguyên nhân hàng đầu dẫn đến tử vong và tàn tật ở trẻ em, người lớn trên toàn thế giới [7] và trở thành gánh nặng xã hội ở nhiều quốc gia [3]. Một trong những nguyên nhân gây tử vong trên bệnh nhân (BN) CTSN là rối loạn điện giải (nhất là rối loạn nồng độ natri, kali máu) thứ phát do tổn thương não sau chấn thương. Điều này làm ảnh hưởng đến hiệu quả điều trị và tiến triển của bệnh [4], [5]. Vì vậy, trong điều trị BN CTSN nặng, người thầy thuốc lâm sàng cần nắm vững sự biến đổi nồng độ các chất điện giải (đặc biệt là natri, kali máu) để có phương án điều trị hồi sức phù hợp.

Đã có nghiên cứu ở nước ngoài cho thấy, rối loạn điện giải xảy ra phổ biến trong tuần đầu sau

chấn thương sọ não. Để làm rõ thêm nhận định đó, chúng tôi thực hiện đề tài nhằm đánh giá sự biến đổi nồng độ natri, kali máu ở BN CTSN nặng trong tuần đầu tiên sau chấn thương, tại Khoa Điều trị tích cực, Bệnh viện Quân y 103.

## 2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu:

62 BN CTSN nặng (Glasgow  $\leq$  8 điểm; chưa điều trị cơ bản trước khi nhập viện), điều trị tại Khoa Điều trị tích cực, Bệnh viện Quân y 103, từ tháng 10/2018 đến tháng 9/2019.

Loại trừ BN trước CTSN có đột quỵ não hoặc có tình trạng bệnh lý gây rối loạn điện giải (như đái tháo đường, u tuyến yên, suy tim, xơ gan, tổn thương thận, tủy sống, dùng corticoid kéo dài, dùng thuốc lợi tiểu...); BN sốc giảm thể tích; BN

tử vong trước 24 giờ; BN có người nhà không đồng ý tham gia nghiên cứu.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu:

- Thiết kế nghiên cứu: tiền cứu, mô tả, theo dõi dọc.

- Cỡ mẫu: chọn mẫu thuận tiện.

- Chỉ tiêu nghiên cứu:

+ Đặc điểm chung BN nghiên cứu: tuổi, giới tính, nguyên nhân CTSN, đặc điểm tổn thương sọ não trên phim chụp CT.

+ Đánh giá rối loạn nồng độ natri, kali máu qua phân tích kết quả định lượng nồng độ natri, kali máu BN thời điểm vào viện và 6 giờ sáng hằng ngày, trong 7 ngày đầu sau chấn thương. Nồng độ natri máu bình thường: từ 135-145 mmol/l, tăng: trên 145 mmol/l, giảm: dưới 135 mmol/l. Nồng độ kali máu bình thường: từ 3,5-5 mmol/l, tăng: trên 5 mmol/l, giảm: dưới 3,5 mmol/l.

+ Đánh giá thời điểm xuất hiện rối loạn nồng độ natri, kali máu trên BN; từ đó, tính được số ngày tăng, số ngày giảm nồng độ natri, kali máu (so với tổng số ngày nghiên cứu).

- Xử lý số liệu: bằng phần mềm SPSS 20.0.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN.

### 3.1. Đặc điểm chung của BN nghiên cứu:

- Giới tính:

+ Nam giới: 55 BN (88,7%).

+ Nữ giới: 7 BN (11,3%).

BN nam giới (88,7%) nhiều hơn BN nữ giới (11,3%), tương đương với nghiên cứu của Nguyễn Viết Quang (86,6% BN CTSN là nam giới) [1]. Có thể do đặc thù công việc (nam giới thường làm những công việc có tính nguy hiểm nhiều hơn nữ giới) hoặc do thói quen sinh hoạt (nam giới hay sử dụng rượu, bia, đặc biệt khi tham gia giao thông...).

- Tuổi đời:

+ Dưới 18 tuổi: 4 BN (6,5%).

+ Từ 18-39 tuổi: 33 BN (53,2%).

+ Từ 40-60 tuổi: 17 BN (27,4%).

+ Trên 60 tuổi: 8 BN (12,9%).

BN CTSN trong nghiên cứu từ 14-96 tuổi; trong đó, hay gặp nhất BN từ 18-39 tuổi (53,2%). Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Viết Quang (68,3% BN CTSN từ 18-39 tuổi) [1]. Đây là độ tuổi trẻ, đang là lao động chính của gia đình và xã hội. CTSN trong độ tuổi này gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng cuộc sống về sau, đặc biệt, các BN có những di chứng nặng (hôn mê, liệt, động kinh, đau đầu dai dẳng...) sẽ trở thành gánh nặng cho gia đình và xã hội.

- Nguyên nhân CTSN:

+ Tai nạn giao thông: 43 BN (69,4%).

+ Tai nạn lao động, sinh hoạt: 15 BN (24,2%).

+ Nguyên nhân khác: 4 BN (6,4%).

69,4% BN CTSN nặng do tai nạn giao thông, 24,2% BN CTSN nặng do tai nạn sinh hoạt hoặc tai nạn lao động, 6,4% BN CTSN nặng do nguyên nhân khác; thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Lưu Quang Thủy (80,65% BN CTSN do tai nạn giao thông) [2]. Điều này cho thấy, BN bị CTSN do tai nạn giao thông ở Việt Nam khá cao, là vấn đề rất cần được quan tâm, can thiệp.

- Đặc điểm tổn thương trên phim chụp CT:

+ Máu tụ ngoài màng cứng: 11 BN (17,7%).

+ Máu tụ dưới màng cứng: 34 BN (54,8%).

+ Chảy máu dưới nhện: 62 BN (100%).

+ Máu tụ trong não: 15 BN (24,2%).

100% BN CTSN nặng có chảy máu dưới nhện, 54,8% BN có máu tụ dưới màng cứng, 24,2% BN có máu tụ trong não và 17,7% BN có máu tụ ngoài màng cứng. Kết quả này khác so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Viết Quang (52,5% BN CTSN có máu tụ ngoài màng cứng, 34,16% BN CTSN có máu tụ dưới màng cứng và 10,0% BN CTSN có máu tụ trong não) [1]. Những BN có máu tụ ngoài màng cứng đơn thuần thường có tiên lượng tốt hơn so với BN máu tụ dưới màng cứng, trong não và chảy máu dưới nhện nếu được chẩn đoán và xử trí kịp thời.

### 3.2. Rối loạn nồng độ natri, kali máu ở BN CTSN nặng:

Tổng số lần lấy máu làm xét nghiệm đánh giá nồng độ natri và kali máu trên 62 BN CTSN nặng là 334 lần (tương đương 334 ngày điều trị).

- Kết quả định lượng natri, kali máu:

Bảng 1. Kết quả định lượng natri, kali máu.

| Nồng độ chất điện giải |             | Số ngày (n = 334) | Số BN (n = 62) |
|------------------------|-------------|-------------------|----------------|
| Natri máu              | Tăng        | 85 (25,5%)        | 37 (59,7%)     |
|                        | Giảm        | 68 (20,4%)        | 33 (53,2%)     |
|                        | Bình thường | 181 (54,2%)       | 6 (9,7%)       |
| Kali máu               | Tăng        | 5 (1,5%)          | 2 (3,2%)       |
|                        | Giảm        | 205 (61,4%)       | 59 (95,2%)     |
|                        | Bình thường | 124 (37,1%)       | 1 (1,6%)       |

Số ngày tăng natri máu (25,5%) nhiều hơn số ngày giảm natri máu (20,4%) ở BN CTSN nặng. Nếu xét trên tổng số BN nghiên cứu, số tăng natri máu (37/62 BN, chiếm 59,7%) nhiều hơn số giảm natri máu (33/62 BN, chiếm 53,2%). BN tăng natri máu cao nhất đo được là 207 mmol/l. Theo nghiên cứu của Maggiore trên 130 BN CTSN

nặng, thấy 51,5% BN CTSN nặng tăng natri máu, 31,0% số ngày điều trị có tăng natri máu [8]. Tăng natri máu có thể do đái tháo nhạt, vì 15-30% BN CTSN có rối loạn chức năng vùng hạ đồi - tuyến yên, dẫn đến giảm tiết ADH và gây đái tháo nhạt [1]. Ngoài ra, tăng natri máu còn là hậu quả của việc dùng mannitol (điều trị chống phù não). Trong nghiên cứu này, hầu hết BN đều dùng mannitol để giảm áp lực nội sọ, không trường hợp nào dùng nước muối ưu trương để điều trị. Tăng natri máu nặng có liên quan đến việc gia tăng nguy cơ tử vong ở BN CTSN nặng [8]. Chống phù não hết sức quan trọng trong điều trị chấn thương sọ não nặng và mannitol là thuốc lợi tiểu thẩm thấu được sử dụng phổ biến để chống phù não tại nhiều cơ sở điều trị. Tuy nhiên, nó lại gây rối loạn điện giải máu nên cần dùng mannitol đúng chỉ định, theo dõi chặt chẽ nghiệm điện giải cũng như diễn biến lâm sàng BN để có xử trí thích hợp. Ngoại trừ nguyên nhân do thuốc, tình trạng tổn thương thực thể của não đặc biệt ở vùng hạ đồi - tuyến yên có thể dẫn đến rối loạn bài tiết ADH (hormon có vai trò rất quan trọng trong điều hòa cân bằng nước điện giải), vì thế cần theo dõi sát thể tích, áp lực thẩm thấu nước tiểu để phát hiện sớm và điều trị tích cực các trường hợp nghi ngờ đái tháo nhạt. 53,2% BN CTSN nặng giảm natri máu; thấp hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Việt Quang (60% BN CTSN nặng giảm natri máu). Nguyên nhân giảm natri máu thường là hậu quả của hội chứng tăng tiết ADH không phù hợp hoặc hội chứng mất muối não. Ngoài ra, tăng peptide lợi niệu não (Brain Natriuretic Peptide - BNP) và peptide lợi niệu nhĩ (Atrial Natriuretic Peptide - ANP) đều có tác dụng lợi tiểu, tăng thải natri, giãn mạch và giảm tiết aldosterone, renin [1]. Tăng BNP được coi là đáp ứng của cơ thể với tình trạng tăng áp lực nội sọ.

Số ngày giảm kali máu (61,4%) gặp nhiều hơn so với tăng kali máu (1,5%) ở BN CTSN nặng. 59/62 BN (95,2%) CTSN nặng giảm kali máu, 2/62 BN (3,2%) CTSN nặng tăng kali máu; khác so với nghiên cứu của Kumar Das (12,35% BN CTSN giảm kali máu, 5% BN CTSN tăng kali máu) [9]. Cơ chế gây giảm kali máu ở BN CTSN nặng còn chưa rõ ràng, song catecholamine được xem là nguyên nhân chính gây giảm kali máu (có thể thông qua thụ thể  $\beta$ -adrenergic trung gian kích thích bơm  $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ , gây ra sự dịch chuyển kali từ ngoại bào vào nội bào). Theo y văn, sau CTSN, nồng độ catecholamine cao gấp 2-10 lần. Ngoài ra, việc sử dụng mannitol cũng gây mất kali qua nước tiểu. Giảm kali máu nặng ( $< 2,5 \text{ mmol/l}$ ) là một trong các yếu tố nguy cơ gây tử vong trên BN CTSN [10].

- Thời điểm xuất hiện rối loạn nồng độ natri, kali máu:

Bảng 2. Thời điểm xuất hiện rối loạn nồng độ natri, kali máu.

| Thời điểm  | Natri máu |      | Kali máu |      |
|------------|-----------|------|----------|------|
|            | Giảm      | Tăng | Giảm     | Tăng |
| Ngày thứ 1 | 19        | 4    | 55       | 0    |
| Ngày thứ 2 | 19        | 21   | 46       | 2    |
| Ngày thứ 3 | 15        | 30   | 53       | 0    |
| Ngày thứ 4 | 10        | 19   | 31       | 1    |
| Ngày thứ 5 | 3         | 6    | 10       | 1    |
| Ngày thứ 6 | 1         | 4    | 8        | 1    |
| Ngày thứ 7 | 1         | 1    | 2        | 0    |
| Tổng       | 68        | 85   | 205      | 5    |

Giảm natri máu phần lớn gặp tại thời điểm từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 4 (63/68 lần xét nghiệm, chiếm 92,6%). Tăng natri máu xảy ra chủ yếu tại thời điểm từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 4 (70/85 lần xét nghiệm, chiếm 82,4%). Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Kumar Das (91,5% giảm natri máu trong 4 ngày đầu, 86,85% tăng natri máu từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 5) [9]. Sự khác biệt này là do hầu hết BN trong nghiên cứu của chúng tôi dùng mannitol chống phù não.

Giảm kali máu chủ yếu gặp tại thời điểm từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 4 (185/205 lần xét nghiệm, chiếm 90,2%). Tăng kali máu ít gặp, xuất hiện rải rác tại các thời điểm nghiên cứu. Theo kết quả nghiên cứu của Kumar Das, thời gian xuất hiện giảm kali máu chủ yếu trong vòng 96 giờ đầu, sau đó nhanh chóng được điều chỉnh về bình thường. Tăng kali máu đều xuất hiện trong 3 ngày đầu sau chấn thương [9].

Giảm kali máu và tăng natri máu đều là yếu tố nguy cơ độc lập gây tử vong BN CTSN nặng. Việc xác định được thời điểm thường xuất hiện các dạng rối loạn điện giải sẽ giúp các nhà lâm sàng tiên lượng tốt, đưa ra các biện pháp dự phòng sớm, tránh làm nặng thêm tổn thương nguyên phát cũng như tình trạng chung của bệnh nhân chấn thương sọ não nặng. Mặt khác, cân bằng điện giải trong cơ thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố nên vẫn cần theo dõi xét nghiệm điện giải thường xuyên để phát hiện sớm và điều chỉnh các rối loạn đó kịp thời nhằm giảm tỉ lệ tử vong.

#### 4. KẾT LUẬN.

Nghiên cứu 62 BN CTSN nặng trong 7 ngày đầu sau chấn thương, điều trị tại Khoa Điều trị tích cực, Bệnh viện Quân y 103, từ tháng 10/2018 đến tháng 9/2019, kết luận:

- BN từ 14-96 tuổi (53,2% BN từ 18-39 tuổi), BN nam (88,7%) nhiều hơn BN nữ (11,3%). Nguyên nhân gây chấn thương là tai nạn giao thông (69,4%), tai nạn lao động và tai nạn sinh

(Xem tiếp trang 63)

tâm Nội Hô hấp (BM-TTNHH) và đón nhận Huân chương Bảo vệ Tổ quốc hạng Nhì.

Ngày 19/12/1959, Khoa A3 (Nội 3) được thành lập với quân số ít (Chủ nhiệm Khoa và 3 bác sĩ, 2 y sĩ), nhưng vẫn bảo đảm điều trị cho 8-42 bệnh nhân lao và bệnh phổi. Thời kì chiến tranh, Khoa phải hoạt động trong điều kiện vừa sơ tán, vừa điều trị thương binh, bệnh binh. Trong quá trình phát triển, Khoa Nội 3 đã nhiều lần được đổi tên để phù hợp với nhiệm vụ của Khoa và Bệnh viện. Đến năm 2018, Khoa được đổi tên thành BM-TTNHH. Sự phát triển của Bộ môn cũng gắn liền với các giai đoạn lịch sử của đất nước. Ở giai đoạn nào, điều kiện hoàn cảnh nào, BM-TTNHH luôn hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao. Các thế hệ cán bộ, nhân viên BM-TTNHH đã vượt mọi khó khăn, nỗ lực phấn đấu và đạt được nhiều thành tích to lớn trong công tác đào tạo, điều trị, nghiên cứu khoa học và xây dựng đơn vị. Đến nay, Bộ môn đã tham gia đào tạo nhiều khóa học với hàng nghìn học viên thuộc nhiều đối tượng khác nhau, từ trung học, đại học đến sau đại học cho quân đội và cho các cơ sở y tế trên cả nước. Bộ môn đã có gần 500 công trình khoa học được đăng in; hàng chục công trình cải tiến và phát triển kĩ thuật hiện đại ngang tầm quốc gia và quốc tế áp dụng vào giảng dạy, điều trị; tham gia 6 đề tài cấp Nhà nước và nhiều đề tài cấp Bộ Quốc phòng, cấp Học viện. Hằng năm, Bộ môn thu dung trên 3.000 lượt bệnh nhân, thực hiện hơn 2.000 lượt kĩ thuật (sinh thiết màng phổi, nội soi phế quản...) bảo đảm an toàn. Với những thành tích đạt được trong 60 năm qua, BM-TTNHH đã vinh dự nhận được nhiều phần thưởng cao quý của Nhà nước, Chính phủ và Quân đội khen tặng, như Huân chương Chiến công hạng 3 (1987), Huân chương Bảo vệ Tổ quốc hạng 3 (2009), Bằng khen của Thủ tướng chính phủ (2014)... Đặc biệt, trong dịp này, BM-TTNHH vinh dự đón nhận Huân chương Bảo vệ Tổ quốc hạng Nhì do Chủ tịch nước tặng thưởng. **H.Đ**

\*\*\*\*\*

## ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI NỒNG ĐỘ NATRI, KALI MÁU Ở 62 BỆNH NHÂN...

(Tiếp theo trang)

tai nạn sinh hoạt (24,2%), nguyên nhân khác (6,4%). Tổn thương não trên phim chụp CT: chảy máu dưới nhện 100%, máu tụ dưới màng cứng 54,8%, máu tụ ngoài màng cứng 17,7%, máu tụ trong não 24,2%.

- Số ngày tăng natri máu (25,5%) gặp nhiều hơn số ngày giảm natri máu (20,4%); số ngày

giảm kali máu (61,4%) gặp nhiều hơn số ngày tăng kali máu (1,5%). Giảm natri máu phần lớn gặp tại thời điểm từ ngày thứ nhất đến ngày thứ 4 (92,6%). Tăng natri máu xảy ra chủ yếu tại thời điểm từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 4 (82,4%). Giảm kali máu chủ yếu gặp tại thời điểm từ ngày thứ nhất đến ngày thứ 4 (90,2%). Đây là cơ sở cho việc tiên lượng, đưa ra các biện pháp dự phòng sớm, điều trị phù hợp để giảm tình trạng rối loạn nồng độ natri, kali máu ở bệnh nhân chấn thương sọ não nặng.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nguyễn Viết Quang (2013), "Nghiên cứu sự rối loạn natri huyết tương ở bệnh nhân chấn thương sọ não nặng", *Tạp chí Y học thực hành*, 11 (886): p. 70-72.
2. Lưu Quang Thùy (2016), *Nghiên cứu vai trò Doppler xuyên sọ trong xác định áp lực nội sọ và xử trí co thắt mạch não ở bệnh nhân chấn thương sọ não nặng*, Luận án tiến sĩ y học.
3. Ziaieirad M, A.N, Irajpour A, Aminmansour B (2018), "Association between Outcome of Severe Traumatic Brain Injury and Demographic, Clinical, Injury-related Variables of Patients", *Iran J Nurs Midwifery Res*, 23 (3): p. 211-216.
4. Gupta K, D.S (2014), "Electrolyte imbalance in traumatic brain injury patients", *International Journal of Medical Science and Education pISSN*, 1 (1).
5. Kumar N (2016), "Evaluation of Serum Electrolytes in Traumatic Brain Injury Patients: Prospective Randomized Observational Study", *Journal of Anesthesia & Critical Care: Open Access*, 5 (3).
6. Haddad S.H, A.Y.M (2012), "Critical care management of severe traumatic brain injury in adults", *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 20: p. 12.
7. Helmy D.T.A (2015), "Effect of hyponatremia on the outcome of patients with severe traumatic brain injury", *Med. J. Cairo Univ*, 83 (2): p. 35-39.
8. Maggiore U.P, Antonucci E, Parenti E, Regolisti E, Mergoni G, Vezzani M, Cabassi A, Fiaccadori A, E (2009), *The relation between the incidence of hyponatremia and mortality in patients with severe traumatic brain injury*, *Crit Care*, 13(4): p. R110.
9. Kumar Das S et al (2017), "Serum Sodium and Potassium Profile in Adult Head Injury Patients and Its Effect on Final Outcome", *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 6(31): p. 2528-2532.
10. Wu X, L.X, Yu J, Sun Y, Du Z, Wu X, Mao Y, Zhou L, Wu S, Hu J (2015), *Prevalence of severe hypokalemia in patients with traumatic brain injury*, *Injury*, 46 (1): p. 35-41. □