

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM TỔN THƯƠNG THẬN CẤP Ở TRẺ SƠ SINH BỆNH NẶNG ĐIỀU TRỊ TẠI KHOA HỒI SỨC SƠ SINH

Lê Thị Lệ Thủy¹

Ngày nhận bài: 13/08/2025; Ngày phản biện thông qua: 28/08/2025; Ngày duyệt đăng: 29/08/2025

TÓM TẮT

Tổn thương thận cấp (AKI) là một tình trạng nguy hiểm ở trẻ sơ sinh bị bệnh nặng ở đơn vị hồi sức, đặc biệt ở lứa tuổi này trẻ dễ bị rối loạn huyết động, nhiễm trùng, và có thể phải dùng nhiều phương pháp hỗ trợ trong quá trình điều trị nội trú. Nghiên cứu cắt ngang kết hợp mô tả dọc được thực hiện với phương pháp chọn mẫu thuận tiện, lấy tất cả trẻ sơ sinh bệnh nặng nhập khoa hồi sức sơ sinh, đồng thời lấy mẫu máu định lượng creatinin huyết thanh từ lúc vào khoa HSSS và sau 48 giờ nhằm đánh giá tỷ lệ mắc tổn thương thận cấp ở trẻ sơ sinh bệnh nặng. Kết quả: tỷ lệ AKI chiếm 23,3%, giai đoạn 1 chiếm 70%, nguy cơ mắc AKI cao ở trẻ có tuổi thai thấp, cân nặng thấp, tuổi mẹ thấp, có bệnh lý ngạt OR = 7,57, 95% CI (2,52 - 22,77), p = 0,00; có phù, điều trị bằng thở máy, lợi tiểu. Đồng thời, trẻ sơ sinh có AKI tỷ lệ tử vong cao (70%). Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05. Kết quả nghiên cứu phản ánh rõ mức độ phổ biến của tổn thương thận cấp ở nhóm trẻ sơ sinh bệnh nặng, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc sàng lọc sớm và theo dõi sát chức năng thận ở các nhóm trẻ sơ sinh có nguy cơ cao để can thiệp kịp thời, góp phần giảm biến chứng và cải thiện kết cục điều trị.

Từ khóa: tổn thương thận cấp, sơ sinh, hồi sức sơ sinh.

1. MỞ ĐẦU

Tổn thương thận cấp (Acute Kidney Injury, AKI) là hội chứng với nhiều mức độ trầm trọng thay đổi, diễn tiến qua nhiều giai đoạn, đặc trưng bằng giảm cấp tính mức độ lọc cầu thận, được biểu hiện bởi sự gia tăng nồng độ creatinin huyết thanh. Bệnh thường xảy ra ở những bệnh nhân trong đơn vị chăm sóc, đặc biệt dành cho trẻ sơ sinh (NICU) và có liên quan đến tiên lượng xấu, tăng nguy cơ tử vong và di chứng suy thận mạn sau đó trên trẻ sống (KDIGO, 2023; Mammen et al., 2012). Mặc dù được điều trị tích cực nhưng tỉ lệ tử vong có thể lên tới 60% (Hamsa et al., 2022). Tại Việt nam, theo một nghiên cứu năm 2023 trên 145 trẻ sơ sinh bệnh lý nhập viện của Lê Huy Thạch và cộng sự, có 7,6% trẻ mắc tổn thương thận cấp (Lê Huy Thạch, 2023). Tại BVĐK Vùng Tây Nguyên, theo tra cứu hồ sơ điện tử năm 2023 ghi nhận có 338 trẻ sơ sinh non tháng nhập viện, trong đó có 14 trẻ mắc tổn thương thận cấp, chiếm tỷ lệ 4,1% (theo tiêu chuẩn Creatinin $\geq 133 \mu\text{mol/l}$).

Việc định nghĩa AKI ở trẻ sơ sinh vẫn là một bài toán khó đối với cả bác sĩ sơ sinh và bác sĩ chuyên khoa thận. Gần đây, các định nghĩa được đề xuất dựa trên mức độ tăng nồng độ Creatinin huyết thanh thay vì một giá trị ngưỡng tuyệt đối duy nhất (Mattoo & Selewski, 2017). Những định nghĩa này có thể có tính hợp lý sinh học hơn nhưng đòi hỏi phải đo Creatinin liên tục, càng gây khó khăn trong chẩn đoán tổn thương thận giai đoạn sớm, đặc biệt ở trẻ sơ sinh. Hiện nay vẫn chưa

có sự thống nhất về các ngưỡng được thiết lập để chẩn đoán AKI. Do vậy, cho đến khi có một định nghĩa được chấp nhận rộng rãi, các nghiên cứu cần tiếp tục tiến hành nhằm mô tả rõ ràng các phương pháp được sử dụng để chẩn đoán AKI ở trẻ sơ sinh. Do đó tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu mô tả một số đặc điểm tổn thương thận cấp ở trẻ sơ sinh bệnh nặng điều trị tại khoa hồi sức sơ sinh Bệnh viện đa khoa Vùng Tây Nguyên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Nội dung nghiên cứu

- Mô tả một số đặc điểm chung như cân nặng, tuổi thai, cách thức sinh, tuổi mẹ, một số đặc điểm của AKI như: tỷ lệ mắc AKI, giai đoạn AKI, số lượng nước tiểu, phù,...

- Đặc điểm bệnh lý: ngạt, bệnh màng trong, tim bẩm sinh, vàng da nặng,...

- Phương pháp điều trị, can thiệp trên sơ sinh bệnh nặng như: lợi tiểu, thở máy, caffeine, ...

2.1.2. Đối tượng: chọn tất cả trẻ sơ sinh bệnh nặng nhập khoa hồi sức nhi sơ sinh BVĐK Vùng Tây Nguyên từ tháng 4/2025 – 7/2025.

2.1.3. Tiêu chuẩn chọn bệnh

- Sơ sinh nhập viện: ≤ 7 ngày tuổi, điều trị tại phòng Hồi sức Sơ sinh.

- Được lấy đủ 2 mẫu creatinin máu ở thời điểm T_0 : lúc nhập khoa HSSS và T_1 : sau thời điểm T_0

¹Khoa Y Dược, Trường Đại học Tây Nguyên;

Tác giả liên hệ: Lê Thị Lệ Thủy; Email: ltlthuy@ttn.edu.vn.

48 giờ.

Tiêu chuẩn chẩn đoán AKI: theo tiêu chuẩn AKIN 2006: AKI được xác định bởi tăng nồng độ Creatinin huyết thanh ít nhất 26,5 $\mu\text{mol/L}$ (0,3 mg/dL) trong 48 giờ hoặc tăng $\geq 50\%$ nồng độ cơ bản

hoặc giảm thể tích nước tiểu (thiểu niệu với lượng nước tiểu $< 0,5$ ml/kg/h trong hơn 6 giờ) (KDIGO, 2023).

Tiêu chuẩn chẩn đoán giai đoạn AKI

Bảng 1. Phân độ giai đoạn tổn thương thận cấp theo AKIN 2006 (KDIGO, 2023)

Giai đoạn	Nồng độ Creatinin huyết thanh	Thể tích nước tiểu
Giai đoạn 1	SCr $\geq 26,5$ $\mu\text{mol/L}$ ($\geq 0,3$ mg/dL) hoặc SCr ≥ 150 đến 200%	$< 0,5$ mL/kg/h (>6 h)
Giai đoạn 2	SCr > 200 đến 300%	$< 0,5$ mL/kg/h (>12 h)
Giai đoạn 3	SCr $> 300\%$ hoặc Nếu SCr cơ bản $\geq 353,6$ $\mu\text{mol/L}$ (≥ 4 mg/dL) thì tăng SCr $\geq 44,2$ $\mu\text{mol/L}$ ($\geq 0,5$ mg/dL)	$< 0,3$ mL/kg/h (24 h) hoặc vô niệu 12h

Ghi chú: SCr: Serum Creatinin, nồng độ Creatinin huyết thanh.

2.1.4. Tiêu chuẩn loại trừ:

- Mẹ mắc các bệnh lý về thận, hoặc suy thận.

trung vị và 95% CI nếu các biến số định lượng phân phối không chuẩn.

2.1.5. Cỡ mẫu nghiên cứu:

- Chọn mẫu thuận tiện, có 86 trẻ sơ sinh bệnh nặng nhập khoa hồi sức sơ sinh thỏa tiêu chí chọn bệnh.

So sánh sự khác biệt giữa các tỷ lệ bằng test χ^2 , nếu có một giá trị trong bảng < 2 thì dùng “test chính xác Fisher”, so sánh giá trị của các biến định lượng và biến định danh theo phân phối không chuẩn giữa 2 nhóm được đánh giá bằng test kiểm định Mann-Whitney. Nghiên cứu có nghĩa ý thống kê với $p < 0,05$.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu:

Được xử lý trên phần mềm SPSS 20.

Tính tỷ lệ phần trăm cho các biến định tính, biến định lượng được trình bày theo giá trị trung bình và độ lệch chuẩn nếu phân phối chuẩn, hoặc

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm chung liên quan đến tình trạng mắc tổn thương thận AKI của trẻ sơ sinh bệnh nặng

Bảng 2. Đặc điểm chung của sơ sinh bệnh nặng với tình trạng mắc AKI

Đặc điểm biến số		Có AKI	Không AKI	Tổng	OR	P
		n=20	n=66	N=86	Khoảng tin cậy 95%CI	
Nam	n	14	39	53	1,62	0,44
	%	70,0%	59,1%	61,6%	(0,55 - 4,73)	
Non tháng	n	15	48	63	1,13	0,84
	%	75,0%	72,7%	73,3%	(0,36 - 3,55)	
Sanh thường	n	15	38	53	2,21	0,196
	%	75,0%	57,6%	61,6%	(0,72 - 6,80)	

Kết luận: trẻ nam có tỷ lệ mắc AKI cao hơn trẻ nữ (tỷ lệ 2,3/1), trẻ non tháng chiếm tỷ lệ mắc AKI cao nhất (75%), sanh thường gặp tổn thương

thận cấp gấp 2,21 lần so với trẻ đẻ mổ. Tuy nhiên những sự khác biệt này không ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

Bảng 3. Liên quan tuổi thai với tình trạng mắc tổn thương thận cấp

Nhóm AKI	Số lượng N=86	Thứ hạng trung bình	Tổng thứ hạng	Kết quả kiểm định Mann-Whitney
Có	20	31,68	633,50	U = 423,500
Không	66	47,08	3107,50	Z= -2,429 p = 0,015

Kết luận: Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tuổi thai giữa hai nhóm AKI ($p = 0,015$). Nhóm

có AKI có tuổi thai thấp hơn so với nhóm không có AKI.

Bảng 4. Liên quan cân nặng lúc sinh với tình trạng mắc tổn thương thận cấp

Nhóm AKI	Số lượng N=86	Thứ hạng trung bình	Tổng thứ hạng	Kết quả kiểm định Mann-Whitney
Có	20	33,60	672,00	U = 462,000 Z = -2,027 p = 0,043
Không	66	46,50	3069,00	

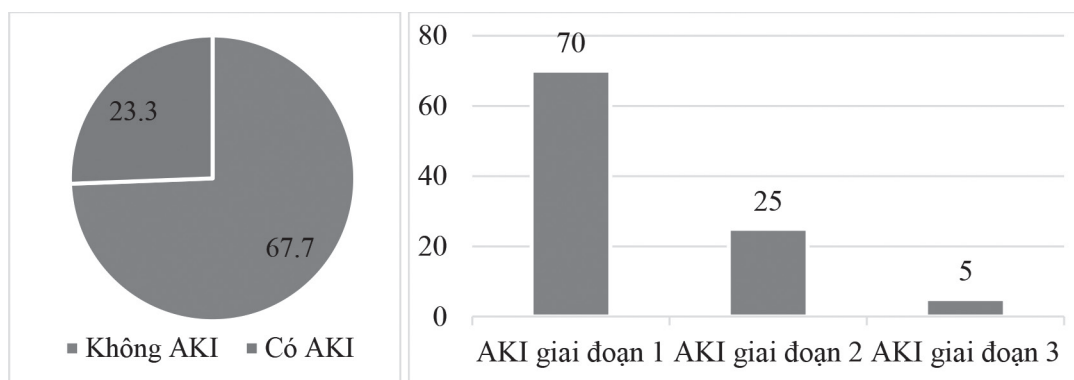
Kết luận: Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về cân nặng lúc sinh giữa hai nhóm AKI (p = 0,043). Nhóm có AKI có cân nặng lúc sinh thấp hơn so với nhóm không có AKI.

Bảng 5. Liên quan độ tuổi mẹ với tình trạng mắc tổn thương thận cấp

Nhóm AKI	Số lượng N=86	Thứ hạng trung bình	Tổng thứ hạng	Kết quả kiểm định Mann-Whitney
Có	20	31,88	637,50	U = 427,500, Z = -2,381, p = 0,017
Không	66	47,02	3103,50	

Kết luận: Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tuổi mẹ giữa hai nhóm AKI (p = 0,017). Nhóm có AKI có tuổi mẹ thấp hơn so với nhóm không có AKI.

3.2. Tỷ lệ tổn thương thận cấp và một số đặc điểm liên quan đến tổn thương thận cấp



Hình 1. Tỷ lệ và giai đoạn tổn thương thận cấp ở trẻ sơ sinh bệnh nặng nhập viện

Kết luận: Tỷ lệ tổn thương thận cấp chiếm 23,3%, trong đó đa số mắc AKI giai đoạn 1 (70%).

Bảng 6. Liên quan số lượng nước tiểu 24h với tình trạng mắc tổn thương thận cấp

Nhóm AKI	Số lượng N=86	Thứ hạng trung bình	Tổng thứ hạng	Kết quả kiểm định Mann-Whitney
Có	20	34,00	680,00	U = 470,000, Z = -1,943 p = 0,052
Không	66	46,38	3061,00	

Kết luận: Chưa đủ bằng chứng để khẳng định sự khác biệt số lượng nước tiểu 24h giữa hai nhóm AKI (p > 0,05).

Bảng 7. Liên quan giữa đặc điểm lâm sàng, phương pháp điều trị với tỷ lệ mắc AKI

Đặc điểm biến số	Có AKI n=20	Không AKI n=66	Tổng N=86	OR Khoảng tin cậy 95%CI	p
Caffein	n	9	33	0,82	0,69
	%	45,0%	50,0%	(0,30 - 2,23)	
Lợi tiểu	n	4	6	8,00	0,02
	%	20,0%	3,0%	(1,34 - 47,61)	

Đặc điểm biến số		Có AKI n=20	Không AKI n=66	Tổng N=86	OR Khoảng tin cậy 95%CI	p
Thở máy	n	12	15	27	5,10	0,01
	%	60,0%	22,7%	31,4%	(1,76 - 14,78)	
CPAP	n	13	52	65	0,50	0,24
	%	65,0%	78,8%	75,6%	(0,17 - 1,49)	
Ngạt	n	13	13	26	7,57	0,00
	%	65,0%	19,7%	30,2%	(2,52 - 22,77)	
Viêm ruột hoại tử	n	0	2	2	1,31	1,00
	%	0,0%	3,0%	2,3%	(1,17 - 1,48)	
Bệnh màng trong	n	1	1	2	3,42	0,41
	%	5,0%	1,5%	2,3%	(0,20 - 57,31)	
Tim bẩm sinh	n	2	16	18	0,35	0,22
	%	10,0%	24,2%	20,9%	(0,07-1,66)	
Phù	n	4	3	7	5,25	0,048
	%	20,0%	4,5%	8,1%	(1,07 - 25,86)	
Vàng da nặng	n	1	8	9	0,38	0,68
	%	5,0%	12,1%	10,5%	(0,05 - 3,25)	

Kết luận: nguy cơ mắc AKI cao gấp nhiều lần ở trẻ bị ngạt sau sanh, và gấp ở trẻ có phù. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p = 0,00$ và $p = 0,048$, một số bệnh lý đi kèm khác như viêm ruột hoại tử, tim bẩm sinh, bệnh màng trong, vàng da nặng đều có nguy cơ gây AKI, tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê. Qua nghiên cứu nhận thấy, trẻ vào khoa có điều trị thở máy, lợi tiểu làm tăng nguy cơ AKI ($p < 0,05$). Sử dụng caffeine, thở CPAP trong điều trị không liên quan đến tỷ lệ mắc AKI ở trẻ, $p > 0,05$.

Nghiên cứu ghi nhận tỷ lệ mắc tổn thương thận cấp (AKI) ở trẻ sơ sinh bệnh nặng là 23,3%, trong đó 70% thuộc giai đoạn I theo phân loại AKIN 2006. Đây là tỷ lệ cao hơn rất nhiều so với nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước. Theo nghiên cứu của tác giả Lê Huy Thạch trên 145 cỡ mẫu, nhận thấy tỷ lệ mắc AKI được chẩn đoán theo KDIGO (dựa vào giá trị Creatinin > 133 micromol/l) chiếm 7,6% (Lê Huy Thạch, 2023), Phạm Võ Phương Thảo (2017) tỷ lệ tổn thương thận cấp là 11,1%, nghiên cứu của Koralkar (2011) ở 229 sơ sinh bệnh nặng, tìm thấy tỷ lệ tổn thương thận cấp là 18,0% (theo tiêu chuẩn KDIGO hiệu chỉnh) (Koralkar et al., 2011). Kết quả nghiên cứu phản ánh rõ mức độ phổ biến của tổn thương thận cấp ở nhóm bệnh nhi sơ sinh nhập khoa hồi sức. Tỷ lệ mắc AKI có sự khác biệt giữa các nghiên cứu có thể giải thích vì sự khác biệt trong lựa chọn tiêu chuẩn chẩn đoán AKI.

Một số yếu tố liên quan đến AKI cũng được

khảo sát cho thấy tỷ lệ mắc AKI ở trẻ nam cao (70%), tương tự ở trẻ sinh non, mẹ sinh thường cũng chiếm tỷ lệ cao mắc AKI. Mặc dù chưa đạt mức ý nghĩa thống kê nhưng các kết quả tương đồng với Lê Thị Thu Dung (2025) với tỷ lệ nam/nữ là 2/1, của Nagaraj (2016) là 1,84/1 (Nagaraja et al., 2016). Cho thấy đây vẫn là các đối tượng cần được theo dõi sát. Mẹ sanh thường tỷ lệ con mắc AKI cao được giải thích do nguy cơ tai biến sản khoa gặp nhiều hơn sanh mổ như phải hồi sức sau sinh, ngạt, chuyển dạ kéo dài, ối vỡ sớm,...Chính các yếu tố này càng làm tăng tình trạng AKI. Tuy nhiên, xét về mặt có lợi và hại của sanh thường thì nghiên cứu này tác giả vẫn chưa đủ bằng chứng để khẳng định nên sanh mổ để hạn chế nguy cơ AKI hay không, cần các nghiên cứu khác với cỡ mẫu lớn hơn, chuyên sâu hơn.

Bên cạnh đó, trẻ tuổi thai và cân nặng càng thấp thì nguy cơ mắc AKI cao hơn nhiều lần, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Tương tự của tác giả Nickavar và cộng sự (2017). Như đã mô tả trước đây, bản thân tình trạng sinh non là một yếu tố nguy cơ độc lập đối với AKI do quá trình sinh thận không hoàn chỉnh và số lượng nephron thấp (Hentschel et al., 1996). Đồng thời cân nặng khi sinh thấp cũng là một trong những yếu tố nguy cơ có thể khiến trẻ sơ sinh mắc AKI cao hơn. Arcinue và cộng sự đã báo cáo tỷ lệ mắc AKI ước tính là 26% ở trẻ sơ sinh cực kỳ nhẹ cân (ELBW) trong khoảng thời gian 10 năm (Arcinue et al., 2015). Hơn nữa, tỷ lệ tử vong của trẻ sơ sinh

mắc AKI trong nhóm này cao hơn gấp đôi so với trẻ sơ sinh không mắc AKI, là 54% so với 20%.

Nghiên cứu còn chỉ ra nhóm có AKI có tuổi mẹ thấp hơn so với nhóm không có AKI, $p=0,017$ (Nickavar et al., 2017).

Nghiên cứu chưa đủ bằng chứng để khẳng định sự khác biệt số lượng nước tiểu 24h giữa hai nhóm có và không có AKI ($p > 0,05$). Kết quả này không tương đồng với nghiên cứu của tác giả Lê Huy Thạch, có sự liên quan số lượng nước tiểu giữa 2 nhóm có và không có AKI, trong đó vô niệu chiếm 72,2% ($p < 0,05$). Điều này có thể giải thích vì cỡ mẫu của tác giả lớn hơn, nước tiểu được kiểm tra bằng cách cân bím, có thể bị lẫn phân hoặc máu làm thay đổi số lượng nước tiểu, gây ra kết quả không tương đồng.

Khảo sát mối liên quan giữa lâm sàng, bệnh lý đi kèm và phương pháp điều trị của trẻ sơ sinh nhập khoa hồi sức nhận thấy, nguy cơ mắc AKI tăng cao ở trẻ bị ngạt và lâm sàng có phù, được điều trị bằng phương pháp thở máy, lợi tiểu. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Kết quả tương tự với tác giả Trần Văn Hòa (2015), nồng độ trung bình creatinin máu ở nhóm trẻ ngạt nặng cao hơn nhóm ngạt trung bình ($p < 0,05$) và tác giả Momtaz H.E với trẻ AKI có phù (14,2%) (Momtaz et al., 2014).

Một số bệnh lý đi kèm khác như viêm ruột hoại tử, tim bẩm sinh, bệnh màng trong, vàng da nặng

đều có nguy cơ gây AKI, tuy nhiên sự khác biệt chưa có ý nghĩa thống kê, trong tự của tác giả Pantoja-Gómez O.C. và cộng sự (2022) (Pantoja-Gómez et al., 2022) .

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy tổn thương thận cấp (AKI) là một biến chứng thường gặp ở trẻ sơ sinh bệnh nặng nhập khoa hồi sức cấp cứu, với tỷ lệ mắc cao. Điều này cho thấy việc sử dụng tiêu chuẩn chẩn đoán AKI dựa trên mức độ tăng nồng độ Creatinin huyết thanh thay vì một giá trị ngưỡng tuyệt đối duy nhất giúp phát hiện sớm các ca bệnh mắc AKI hơn, kết quả nghiên cứu phản ánh rõ mức độ phổ biến của tổn thương thận cấp ở nhóm bệnh nhi sơ sinh bệnh nặng. Các đặc điểm làm tăng nguy cơ AKI bao gồm trẻ sinh non, sinh thường, trẻ nam và nguy cơ cao ở trẻ bị ngạt, phải can thiệp thở máy, lợi tiểu.

Những kết quả này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc sàng lọc sớm và theo dõi sát chức năng thận ở các nhóm trẻ sơ sinh có nguy cơ cao để can thiệp kịp thời, góp phần giảm biến chứng và cải thiện kết cục điều trị.

Lời cảm ơn

Tôi chân thành cảm ơn Trường Đại học Tây Nguyên và Bệnh viện đa khoa Vùng Tây Nguyên đã tạo mọi điều kiện để tôi hoàn thành công trình nghiên cứu này.

SOME CHARACTERISTICS OF ACUTE KIDNEY INJURY IN SEVERELY ILL NEONATES TREATED IN THE NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT

Le Thi Le Thuy¹

Received Date: 13/08/2025; Revised Date: 28/08/2025; Accepted for Publication: 29/08/2025

ABSTRACT

Acute kidney injury (AKI) is a dangerous condition in critically ill neonates in the intensive care unit, particularly as infants at this age are prone to hemodynamic disturbances, infections, and may require multiple supportive measures during hospitalization. A cross-sectional study with a longitudinal descriptive component was conducted using a convenient sampling method, including all severely ill neonates admitted to the neonatal intensive care unit. Serum Creatinin was measured upon admission and again after 48 hours to assess the incidence of AKI in severely ill neonates. Results: The incidence of AKI was 23.3%, with Stage 1 accounting for 70%. The risk of AKI was high in neonates with low gestational age, low birth weight, and low maternal age, as well as those with asphyxia (OR = 7.57, 95% CI (2.52 - 22.77), p = 0.00). Other risk factors included edema, mechanical ventilation, and diuretic use. Additionally, neonates with AKI had a high mortality rate (70%). The difference was statistically significant, p < 0.05. The study results clearly reflect the prevalence of acute kidney injury in critically ill neonates, emphasizing the importance of early screening and close monitoring of kidney function in high-risk neonatal groups to enable timely intervention, thereby helping to reduce complications and improve treatment outcomes.

Keywords: acute kidney injury, neonate, neonatal intensive care.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Arcinue, R., Kantak, A. and Elkhwad, M. (2015). Acute kidney injury in ELBW infants (< 750 grams) and its associated risk factors. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, 8(4), pp.349-357.
- Hamsa, V., Nesargi, S.V., Prashantha, Y.N., John, M.A. and Iyengar, A. (2022). Acute kidney injury in sick neonates: a comparative study of diagnostic criteria, assessment of risk factors and outcomes. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35(6), pp.1063-1069.
- Hentschel, R., Lodige, B., Bulla, M. (1996). Renal insufficiency in the neonatal period. *Clin Nephrol.*; 46:54–58.
- KDIGO (2023). Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury (AKI) and Acute Kidney Disease (AKD) Update 2023.
- Koralkar, R., Ambalavanan, N., Levitan, E.B., McGwin, G., Goldstein, S. and Askenazi, D. (2011). Acute kidney injury reduces survival in very low birth weight infants. *Pediatric Research*, 69(4), pp.354-358.
- Lê Huy Thạch (2023). Nghiên cứu đặc điểm trẻ sơ sinh bệnh nặng có tổn thương thận cấp tại BVĐK tỉnh Ninh Thuận. *Tạp Chí Y học Việt Nam*. 2023; tập 523(1), tr.143-148.
- Lê Thị Thu Dung (2025). Tỷ lệ mắc và một số nguyên nhân gây tổn thương thận cấp ở trẻ sơ sinh tại trung tâm sơ sinh, bệnh viện Nhi trung ương. *Tạp chí Y học công đồng*. Tập 66, Số 3, Tr. 11-15.
- Mammen, C., Al Abbas, A., Skippen, P., Nadel, H., Levine, D., Collet, J.P. and Matsell, D.G. (2012). Long-term risk of CKD in children surviving episodes of acute kidney injury in the intensive care unit: a prospective cohort study. *American Journal of Kidney Diseases*, 59(4), pp.523-530.
- Mattoo, T.K. and Selewski, D. (2017). Neonatal acute kidney injury: Pathogenesis, etiology, clinical presentation, and diagnosis. In: *UpToDate*. Available at: <https://www.uptodate.com/contents/neonatal-acute-kidney-injury-pathogenesis-etiology-clinical-presentation-and-diagnosis>
- Momtaz, H.E., Sabzehei, M.K., Rasuli, B. and Torabian, S. (2014). The main etiologies of acute kidney injury in the newborns hospitalized in the neonatal intensive care unit. *Journal of Clinical Neonatology*, 3(2), pp.99-102.

¹Faculty of Medicine and Pharmacy, Tay Nguyen University;
Corresponding author: Le Thi Le Thuy; Email: ltlthuy@ttn.edu.vn.

- Nagaraja, N., Berwala, P.K., Srinivas, A., Berwala, A. (2016). A study of acute kidney injury in hospitalized preterm neonates in NICU. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, 9(4), pp. 417-421.
- Nickavar, A., Khosravi, N. and Mazouri, A. (2017). Predictive Factors for Acute Renal Failure in Neonates with Septicemia. *Archives of Pediatric Infectious Diseases*, 5(4), e61627.
- Pantoja-Gómez, O.C., Realpe, S., Cabra-Bautista, G., Restrepo, J.M., Prado, O.L., Velasco, A.M., Martínez, G.E., Leal, S., Vallejo, A. and Calvache, J.A. (2022). Clinic Course of Neonatal Acute Kidney injury: Multi-Center prospective Cohort Study. *BMC Pediatrics*, 22(1), p.136.
- Phạm Võ Phương Thảo (2017). Nghiên cứu đặc điểm tổn thương thận cấp ở trẻ sơ sinh bệnh nặng. *Luận văn thạc sĩ của bác sĩ nội trú*. Đại học Y Dược Huế.
- Trần Văn Hòa (2015). Nghiên cứu đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng ở trẻ sinh ngạt. *Luận văn thạc sĩ của bác sĩ nội trú*, Đại học Y Dược Huế.