OCULAR ULTRASONOGRAPHY FOR MONITORING INTRACRANIAL PRESSURE IN PATIENTS WITH EXTERNAL VENTRICULAR DRAINAGE: A PRELIMINARY LONGITUDINAL STUDY

Hoang Thi Ngoc Lan[1], Hoang Dinh Au[1,2], Mai The Canh[2], Tran Trung Kien[1,2]

[1]*Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung, Kim Lien, Hanoi, Vietnam*
[2]*Hanoi Medical University Hospital - 1 Ton That Tung, Kim Lien, Hanoi, Vietnam*

Received: 16/04/2026
Reviced: 11/06/2026; Accepted: 21/08/2026

ABSTRACT

Background: Intracranial pressure (ICP) monitoring is essential in neurocritical care, yet invasive techniques remain the gold standard despite associated risks. Ocular ultrasonography, particularly optic nerve sheath diameter (ONSD), has emerged as a promising non-invasive surrogate, although longitudinal data remain limited.

Aim: To preliminarily evaluate the role of ocular ultrasonography in monitoring ICP dynamics in patients undergoing external ventricular drainage.

Methods: A prospective longitudinal study was conducted on 7 patients with intracranial hypertension requiring external ventricular drainage. ONSD, optic disc elevation (ODE), and posterior globe flattening were assessed at multiple time points and compared with invasively measured ICP. Correlation between ONSD and ICP was analyzed using Linear Mixed-Effects Models's correlation coefficient.

Results: ICP significantly decreased from 24.86 ± 3.93 to 6.86 ± 1.86 mmHg ($p < 0.001$), accompanied by a reduction in ONSD from 5.96 ± 0.51 to 5.05 ± 0.11 mm ($p = 0.002$). Analysis of 32 longitudinal measurements demonstrated a strong positive correlation between ONSD and ICP ($r = 0.802$; $p < 0.001$). ONSD generally paralleled ICP changes but exhibited a time-lag during ICP reduction. A case of ICP–ONSD mismatch was observed. ODE showed low sensitivity (28.5%) and delayed normalization, while posterior globe flattening was not detected.

Conclusion: Ocular ultrasonography is a valuable non-invasive tool for monitoring ICP dynamics, with ONSD showing strong correlation with invasive ICP measurements. However, clinicians should consider the time-lag phenomenon and potential mismatch in interpretation. Larger studies are warranted to establish optimal cut-off values and clinical applicability.

Keywords: Ocular ultrasonography; optic nerve sheath diameter; intracranial pressure; external ventricular drainage; longitudinal monitoring.

*Corresponding author
Email: trantrungkien300684@gmail.com **Phone**: (+84) 979219269 **DOI:** 10.52163/yhc.v67i8.6310

GIÁ TRỊ CỦA SIÊU ÂM NHÃN CẦU TRONG THEO DÕI ÁP LỰC NỘI SỌ Ở BỆNH NHÂN ĐẶT DẪN LƯU NÃO THẤT: NGHIÊN CỨU THEO DÕI DỌC BƯỚC ĐẦU

Hoàng Thị Ngọc Lan[1], Hoàng Đình Âu[1,2], Mai Thế Cảnh[2], Trần Trung Kiên[1,2]

[1]*Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam*
[2]*Bệnh viện Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam*

Ngày nhận bài: 16/04/2026
Ngày chỉnh sửa: 11/06/2026; Ngày duyệt đăng: 21/08/2026

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Tăng áp lực nội sọ (ICP) là một cấp cứu thần kinh nặng, đòi hỏi theo dõi liên tục để tối ưu điều trị. Đo ICP xâm lấn vẫn là tiêu chuẩn vàng nhưng có nhiều nguy cơ và hạn chế trong thực hành. Siêu âm nhãn cầu với đo đường kính bao dây thần kinh thị (ONSD) là một phương pháp không xâm lấn đầy tiềm năng, tuy nhiên dữ liệu theo dõi động học còn hạn chế, đặc biệt tại Việt Nam.

Mục tiêu: Đánh giá bước đầu giá trị của siêu âm nhãn cầu trong theo dõi biến động ICP ở bệnh nhân được đặt dẫn lưu não thất.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu mô tả tiến cứu có theo dõi dọc trên 7 bệnh nhân tăng áp lực nội sọ được đặt dẫn lưu não thất. Các chỉ số ONSD, chiều cao đĩa thị (ODE) và dấu hiệu dẹt cực sau nhãn cầu được đo tại nhiều thời điểm và so sánh với ICP đo xâm lấn. Mối tương quan giữa ONSD và ICP được đánh giá bằng mô hình hỗn hợp tuyến tính (Linear Mixed-Effects Models).

Kết quả: ICP giảm có ý nghĩa từ 24,86 ± 3,93 xuống 6,86 ± 1,86 mmHg (p < 0,001), đồng thời ONSD giảm từ 5,96 ± 0,51 xuống 5,05 ± 0,11 mm (p = 0,002). Phân tích 32 mốc theo dõi cho thấy mối tương quan thuận chặt chẽ giữa ONSD và ICP (r = 0,802; p < 0,001). ONSD thay đổi song hành với ICP, tuy nhiên có hiện tượng "pha trễ" khi ICP giảm. Một trường hợp ghi nhận sự không tương xứng giữa ICP và ONSD. Dấu hiệu ODE có độ nhạy thấp (28,5%) và thoái lui chậm, trong khi không ghi nhận dấu hiệu dẹt cực sau nhãn cầu.

Kết luận: Siêu âm nhãn cầu là phương pháp không xâm lấn có giá trị trong theo dõi biến động ICP, với ONSD tương quan chặt chẽ với ICP đo xâm lấn. Tuy nhiên, cần lưu ý hiện tượng pha trễ và các trường hợp không tương xứng khi diễn giải kết quả. Các nghiên cứu với cỡ mẫu lớn hơn là cần thiết để xác định giá trị ngưỡng và ứng dụng lâm sàng rộng rãi.

Từ khóa: *Siêu âm nhãn cầu; ONSD; áp lực nội sọ; dẫn lưu não thất; theo dõi dọc.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tăng áp lực nội sọ (intracranial pressure – ICP) là một tình trạng cấp cứu thần kinh nghiêm trọng. Sự gia tăng ICP gây mất cân bằng thể tích giữa nhu mô não, máu và dịch não tủy trong hộp sọ, dẫn đến giảm áp lực tưới máu não, thiếu máu cục bộ, phù não và cuối cùng có thể gây thoát vị não đe dọa tính mạng nếu không được xử trí kịp thời[1]. Do đó, theo dõi ICP đóng vai trò then chốt trong chiến lược điều trị và tiên lượng bệnh nhân thần kinh nặng.

Hiện nay, các phương pháp đo ICP xâm lấn vẫn được xem là tiêu chuẩn vàng trong thực hành lâm sàng. Tuy nhiên, các kỹ thuật này tiềm ẩn nhiều nguy cơ, bao gồm nhiễm trùng, xuất huyết và các biến chứng liên quan đến thủ thuật, đồng thời đòi hỏi nguồn lực chuyên môn và trang thiết bị chuyên sâu[2]. Những hạn chế này đặt ra nhu cầu tìm kiếm các phương pháp đánh giá ICP không xâm lấn, an toàn và có thể áp dụng rộng rãi tại giường bệnh.

Trong những năm gần đây, siêu âm nhãn cầu, đã nổi lên như một phương pháp không xâm lấn đầy tiềm năng trong đánh giá ICP. Về mặt sinh lý, bao dây thần kinh thị liên thông trực tiếp với khoang dưới nhện, do đó ONSD có thể giãn ra khi ICP tăng[8]. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh mối tương quan chặt chẽ giữa ONSD và ICP, với độ nhạy từ 88–96% và độ đặc hiệu từ 73–93% trong phát hiện tăng ICP[3]. Ngoài ra, các dấu hiệu siêu âm khác như tăng chiều cao đĩa thị (optic disc elevation – ODE) cũng được đề xuất như các chỉ điểm bổ sung[9].

Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu hiện nay tập trung vào giá trị chẩn đoán cắt ngang của ONSD, trong khi dữ liệu về khả năng theo dõi biến động ICP theo thời gian (longitudinal monitoring) còn hạn chế. Tại Việt Nam, các nghiên cứu về siêu âm nhãn cầu còn ít, chủ yếu dừng lại ở việc xác định giá trị bình thường hoặc đánh giá mối liên quan tại một thời điểm, chưa có nhiều nghiên cứu theo dõi dọc và chưa khai thác đầy đủ các dấu hiệu siêu âm phối hợp[4,5]. Đồng thời, các bằng chứng về ngưỡng cắt tối ưu và quy trình chuẩn hóa kỹ thuật vẫn còn hạn chế.

Xuất phát từ những vấn đề trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm bước đầu đánh giá mối tương quan giữa siêu âm nhãn cầu và ICP đo xâm lấn, đồng thời khảo sát khả năng ứng dụng của phương pháp này trong theo dõi biến động ICP theo thời gian ở bệnh nhân được đặt dẫn lưu não thất tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

*Tác giả liên hệ
Email: trantrungkien300684@gmail.com **Điện thoại:** (+84) 979219269 **DOI:** 10.52163/yhc.v67i8.6310

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu lựa chọn thuận tiện 7 bệnh nhân (BN) có tăng ICP được chỉ định đặt dẫn lưu não thất ngoài (external ventricular drainage–EVD) để theo dõi ICP tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

Các BN hoặc người nhà đồng ý tham gia nghiên cứu. Tiêu chuẩn loại trừ bao gồm chấn thương hốc mắt, tổn thương nhãn cầu hoặc bệnh lý mắt có thể ảnh hưởng đến siêu âm.

2.2. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả tiến cứu có theo dõi dọc (longitudinal case series).

Mục tiêu nhằm bước đầu đánh giá mối tương quan giữa các thông số siêu âm nhãn cầu và ICP đo xâm lấn, đồng thời khảo sát khả năng theo dõi biến động ICP theo thời gian.

2.3. Phương pháp thu thập và phân tích số liệu

Các thông số bao gồm: ONSD, ODE, dấu hiệu dẹt cực sau nhãn cầu

Các giá trị này được so sánh với ICP đo xâm lấn (tiêu chuẩn vàng).

Dữ liệu được phân tích bằng phần mềm SPSS. Mối tương quan giữa ONSD và ICP được đánh giá bằng mô hình hỗn hợp tuyến tính (Linear Mixed-Effects Models).

2.4. Kỹ thuật siêu âm nhãn cầu

Siêu âm được thực hiện bằng đầu dò tần số cao (7–10MHz) trên BN tư thế nằm ngửa, đầu nâng 30°.

ONSD được đo trên mặt cắt ngang, cách cực sau nhãn cầu 3 mm[6].

ODE được đo từ bề mặt gai thị đến điểm lồi cao nhất vào buồng dịch kính. Dấu hiệu dẹt cực sau nhãn cầu được đánh giá định tính.

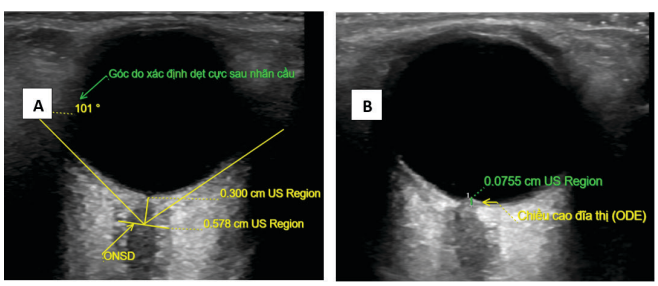
Quá trình siêu âm được thực hiện bởi bác sĩ chẩn đoán hình ảnh có kinh nghiệm, độ tin cậy đo lường nội bộ (intra-rater reliability với ICC=0,90).

2.5. Thời điểm theo dõi

Các phép đo được thực hiện tại các thời điểm: T0: ngay sau đặt EVD; T1: 24 giờ; T2: 48 giờ; T3: 72 giờ; Tx: thời điểm rút dẫn lưu.

2.6. Đối chiếu tiêu chuẩn

Giá trị ICP được ghi nhận trực tiếp từ hệ thống monitor kết nối với dẫn lưu não thất.



Hình 1. Ảnh siêu âm nhãn cầu của bệnh nhân tại BV Đại học Y Hà Nội. Hình A: Đo chỉ số ONSD và góc đánh giá tình trạng dẹt cực sau nhãn cầu tại vị trí cách 3mm sau nhãn cầu. Hình B: Đo chiều cao đĩa thị (ODE)

2.7. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng đề cương thạc sĩ của Trường Đại học Y Hà Nội (số 4427/QĐ-ĐHYHN ngày 10/07/2025). Toàn bộ dữ liệu được thu thập từ các thăm khám siêu âm thường quy, không làm thay đổi quy trình chẩn đoán và điều trị của người bệnh. Thông tin cá nhân của đối tượng nghiên cứu được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu khoa học.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung

Bảng 1. Đặc điểm chung và lâm sàng của nhóm bệnh nhân nghiên cứu (n = 7)

Đặc điểm		Giá trị
Tuổi (năm)	Trung bình ± SD	59,4 ± 10,8
	Thấp nhất - Cao nhất	44 - 76
Giới tính, n(%)	Nam	4 (57,1%)
	Nữ	3 (42,9%)
Tình trạng tri giác lúc nhập viện	≤8 điểm (Hôn mê nặng)	5 (71,4%)
	9-12 điểm (Hôn mê trung bình)	1 (14,3%)
	≥13 điểm (Hôn mê nhẹ/ tỉnh)	1 (14,3%)
Nguyên nhân tổn thương não	Xuất huyết nội sọ	5 (71,4%)
	Chấn thương sọ não	2 (28,6%)

Nhận xét: Độ tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu là 59,4 ± 10,8 tuổi. Tỷ lệ Nam/Nữ là 4/3. Đa số BN nhập viện trong tình trạng nặng (Glasgow ≤8 chiếm 71,4%), thể hiện mức độ trầm trọng của tình trạng tăng ICP.

3.2. Mối liên quan giữa các chỉ số trên siêu âm nhãn cầu và áp lực nội sọ

3.2.1. So sánh áp lực nội sọ (ICP) và đường kính bao dây thần kinh thị giác (ONSD) trước và sau điều trị.

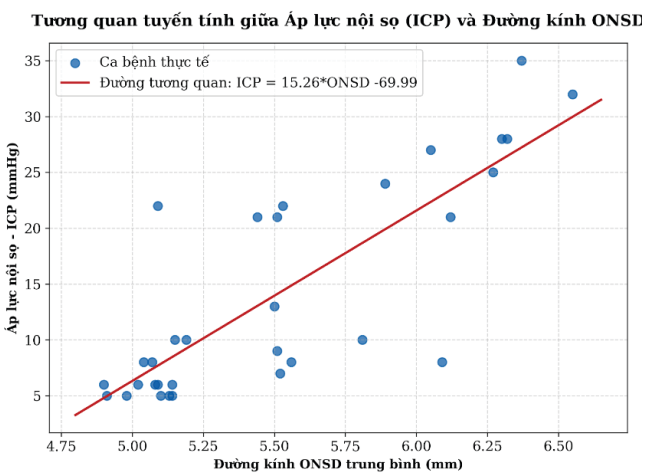
Bảng 2. So sánh áp lực nội sọ (ICP) và đường kính bao dây thần kinh thị giác (ONSD) trước và sau điều trị

Thời gian	Trước điều trị	Sau điều trị	P
ICP (Mean±SD)	24,86 ± 3,93	6,86 ± 1,86	<0,001
ONSD (Mean±SD)	5,96 ± 0,51	5,05 ± 0,11	<0,005

Nhận xét: Kết quả nghiên cứu trên 7 BN cho thấy việc điều trị đã giúp giảm đáng kể ICP từ mức nguy hiểm 24,86 ± 3,93 mmHg xuống mức an toàn 6,86 ± 1,86 mmHg (p < 0,001). Tương ứng với sự sụt giảm của ICP, chỉ số ONSD trên siêu âm cũng co lại đáng kể, giảm từ 5,96 ± 0,51 mm xuống còn 5,05 ± 0,11 mm tại thời điểm sau điều trị.

3.2.2 Mối tương quan giữa áp lực nội sọ và đường kính bao dây thần kinh thị

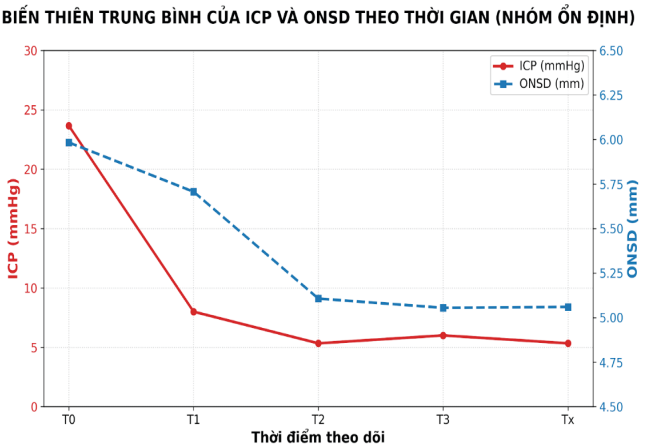
Biểu đồ 1. Mối tương quan giữa áp lực nội sọ và đường kính bao dây thần kinh thị



Nhận xét: Phân tích qua mô hình tuyến tính hỗn hợp (LMM) nhằm kiểm soát yếu tố tự tương quan do các đo lường lặp lại cho thấy: Đường kính bao dây thần kinh thị giác (ONSD) có tương quan thuận với ICP với hệ số tương quan tương đương r= 0,802 (Marginal r^2 = 0,643). Phương trình dự báo được thiết lập là: ICP = 15,26 x ONSD - 69,99. Kết quả này cho thấy cứ mỗi 1 mm gia tăng của ONSD sẽ tương ứng với mức tăng trung bình 15,26 mmHg của ICP (β coefficient = 15,26; 95% CI: 11,31 – 19,22; adjusted p < 0,001). Kết quả này bước đầu cho thấy giá trị của siêu âm ONSD như một công cụ theo dõi ICP không xâm lấn đáng tin cậy.

3.2.3. Diễn biến của ONSD ở BN có xu hướng giảm ICP khi điều trị

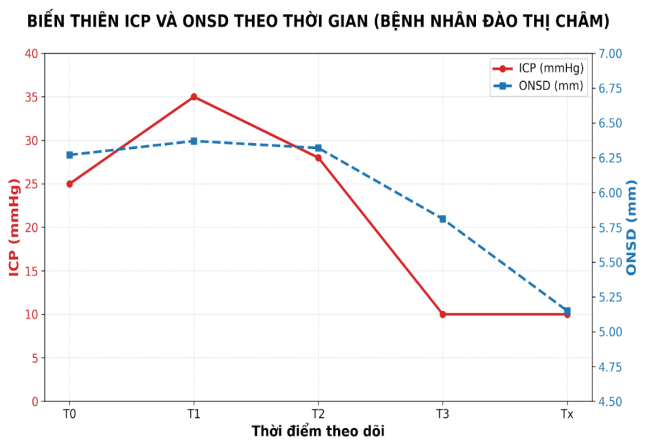
Biểu đồ 2. Diễn biến của ONSD ở BN có tăng ICP khi ALNS có xu hướng giảm



Nhận xét: Trong nhóm 7 BN nghiên cứu có 5 bệnh nhân có xu hướng giảm dần chỉ số ICP. ICP có xu hướng giảm nhanh trong 24 giờ đầu sau khi đặt catheter từ 23,67 mmHg xuống 8,00 mmHg, sau đó giảm từ từ và ổn định. ONSD có xu hướng giảm từ từ và chậm trễ hơn so với ICP, cụ thể giảm dần từ 5,98 mm xuống 5,71 mm, và đạt 5,06 mm tại thời điểm rút dẫn lưu.

3.2.4. Diễn biến của ONSD ở BN có xu hướng biến động ICP khi điều trị

Biểu đồ 3. Diễn biến của ONSD ở BN Đ.T.C



Trường hợp 1 ca lâm sàng điển hình:

Bệnh nhân Đ.T.C 52 tuổi, tiền sử tăng huyết áp, vào viện vì hôn mê, kết quả chụp cắt lớp vi tính (CLVT) cho thấy: vỡ túi phình động mạch thân nền gây tụ máu khoang dưới nhện lan tỏa hai bán cầu não. Sau đó BN được nút phình mạch và phẫu thuật đặt EVD. Ngày thứ nhất sau mổ BN có chỉ số ICP tăng lên và được chụp lại CLVT sọ não đánh giá cho kết quả mức độ phù não và giãn não thất tăng lên so với phim cũ, BN tiếp tục được điều trị tích cực với chỉ số ICP giảm dần, chụp CLVT sọ não đánh giá lại tại thời điểm rút dẫn lưu cho thấy mức độ phù não và giãn não thất giảm nhiều so với phim cũ. Theo dõi sự biến động của chỉ số ICP cho thấy chỉ số ONSD cũng thay đổi tương ứng gần như tức thì khi ICP tăng và khi ICP giảm thì chỉ số ONSD giảm có xu hướng chậm trễ hơn. Các đặc điểm hình ảnh trên CLVT cũng như chỉ số ONSD tại các thời điểm cũng phù hợp với chỉ số ICP thời điểm đó.

Trường hợp 1 bệnh nhân có sự bất tương xứng ICP – ONSD.

Bệnh nhân P.T.B.H 66 tuổi, tiền sử tăng huyết áp, vào viện vì rối loạn ý thức. Kết quả CLVT mạch máu não cho kết quả: ổ tụ máu lớn bán cầu não phải. Sau đó bệnh nhân được phẫu thuật lấy khối máu tụ và đặt EVD, kết quả ICP đo được lúc mổ là 22mmHg, tuy nhiên chỉ số ONSD đo được là 5,12mm cho thấy trường hợp này có sự không tương xứng giữa chỉ số ICP và ONSD

3.2.5. Độ nhạy và độ đặc hiệu của các dấu hiệu hình ảnh khác trên siêu âm nhãn cầu.

Có 2/7 (chiếm 28,5%) bệnh nhân có dấu hiệu tăng chiều cao đĩa thị. Ngoài ra khi theo dõi dọc trên 2 BN có tăng ODE, thì tốc độ về bình thường cũng chậm hơn đáng kể so với chỉ số ONSD và chỉ số ICP, vì vậy chỉ số này ít có giá trị trong việc theo dõi chỉ số diễn biến của áp lực nội sọ.

Trong nghiên cứu này, dấu hiệu dẹt cực sau nhãn cầu (mốc ≥118,5°) không được ghi nhận. Điều này phù hợp với các nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng dẹt cực sau nhãn cầu là một dấu hiệu có độ đặc hiệu cao nhưng độ nhạy rất thấp và cũng phù hợp với sinh lý bệnh của dẹt cực sau nhãn cầu cần một áp lực nội sọ thường phải tăng rất cao và duy trì trong thời gian nhất định.

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu bước đầu của chúng tôi trên 7 BN được theo dõi dọc cả chỉ số ICP đo xâm lấn và chỉ số ONSD đều giảm có ý nghĩa thống kê sau các can thiệp dẫn lưu não thất và phẫu thuật giải tỏa. Cụ thể, ICP giảm từ 24,86 ± 3,93 mmHg xuống 6,86 ± 1,86 mmHg (p < 0,001), đi kèm với sự giảm tương ứng của ONSD từ 5,96 ± 0,51 mm xuống 5,05 ± 0,11 mm (p = 0,002). Mặc dù giá trị ONSD ban đầu dao động tương đối rộng, các giá trị này có xu hướng hội tụ về một khoảng hẹp khi ICP được kiểm soát về ngưỡng sinh lý (5–10 mmHg). Kết quả này phù hợp với dữ liệu về giá trị ONSD bình thường ở người trưởng thành Việt Nam đã được báo cáo trước đó[4], củng cố thêm tính ổn định của chỉ số này trong điều kiện ICP bình thường.

Phân tích trên 32 thời điểm theo dõi cho thấy mối tương quan tuyến tính thuận chặt chẽ giữa ONSD và ICP (r = 0,802; p < 0,05), phù hợp với các nghiên cứu trước đây của Wang và cộng sự (r = 0,77)[7] và Hoàng Thị Ngân và cộng sự (r = 0,84)[5]. Về mặt sinh lý bệnh, mối tương quan này có thể được giải thích bởi sự liên thông giữa khoang dưới nhện nội sọ và bao dây thần kinh thị[8]. Tuy nhiên, cần nhấn mạnh rằng kết quả của chúng tôi được rút ra từ một cỡ mẫu rất nhỏ và chủ yếu mang tính thăm dò ban đầu, do đó cần được xác nhận thêm trên các quần thể lớn hơn.

Một điểm đáng chú ý của nghiên cứu là việc theo dõi biến thiên ONSD theo thời gian thay vì chỉ đánh giá tại một thời điểm. Quan sát này cho thấy ONSD nhìn chung biến

đổi song hành với ICP, tuy nhiên tồn tại hiện tượng "pha trễ" (time-lag) trong giai đoạn ICP giảm. Điều này có thể liên quan đến đặc tính đàn hồi của bao dây thần kinh thị cũng như tốc độ tái phân bố và hấp thu dịch não tủy tại chỗ. Nhận định này có ý nghĩa lâm sàng quan trọng, cho thấy việc diễn giải ONSD không nên dựa vào một giá trị đơn lẻ mà cần được đặt trong bối cảnh diễn tiến theo thời gian.

Ngược lại, trong các tình huống tăng ICP thứ phát, ONSD cho thấy khả năng đáp ứng nhanh với sự thay đổi áp lực. Ở một trường hợp cụ thể, khi ICP tăng trở lại lên 35mmHg, ONSD cũng tăng tương ứng lên 6,38mm, gợi ý vai trò của ONSD như một công cụ theo dõi động học nhạy trong phát hiện sớm các biến cố nội sọ cấp tính. Tuy nhiên, hiện tượng "bất tương xứng ICP–ONSD" cũng được ghi nhận ở một trường hợp, trong đó ICP tăng nhưng ONSD không giãn tương ứng. Cơ chế của hiện tượng này chưa hoàn toàn rõ ràng, có thể liên quan đến yếu tố cá thể như giảm độ đàn hồi mô ở người cao tuổi, teo não hoặc vị trí đo ICP. Tuy nhiên, với số lượng ca bệnh hạn chế, chưa thể đưa ra kết luận chắc chắn và cần được nghiên cứu sâu hơn.

Bên cạnh ONSD, dấu hiệu tăng chiều cao đĩa thị (ODE > 0,6 mm) trong nghiên cứu cho thấy độ đặc hiệu cao (100%) nhưng độ nhạy thấp (28,5%), phù hợp với các nghiên cứu gần đây[9]. Điều này gợi ý rằng ODE có thể là một dấu hiệu hỗ trợ có giá trị trong xác nhận tăng ICP, nhưng không phù hợp để sàng lọc. Ngược lại, dấu hiệu dẹt cực sau nhãn cầu không được ghi nhận trong nghiên cứu, có thể do đặc điểm bệnh lý chủ yếu là các tổn thương cấp tính, trong khi dấu hiệu này thường gặp trong các tình trạng tăng ICP mạn tính hoặc kéo dài.

5. KẾT LUẬN

Kết quả bước đầu từ loạt ca nhỏ (n = 7) cho thấy siêu âm nhãn cầu, đặc biệt là đo đường kính bao dây thần kinh thị (ONSD), là một phương pháp không xâm lấn có tiềm năng trong đánh giá và theo dõi biến động áp lực nội sọ. ONSD không chỉ tương quan với ICP đo xâm lấn mà còn phản ánh xu hướng thay đổi áp lực trong quá trình điều trị, gợi ý vai trò như một công cụ giám sát tại giường hữu ích trong hồi sức thần kinh.

Tuy nhiên, do thiết kế nghiên cứu dạng báo cáo ca và cỡ mẫu còn hạn chế, các kết quả này chủ yếu mang tính thăm dò và chưa cho phép khẳng định giá trị chẩn đoán cũng như xác định ngưỡng cắt tối ưu của ONSD. Các nghiên cứu tiến cứu với cỡ mẫu lớn hơn (≥30–50), thiết kế đa trung tâm và phân tích thống kê đầy đủ là cần thiết để xác nhận các phát hiện này và làm rõ vai trò của siêu âm nhãn cầu trong chiến lược theo dõi ICP trên lâm sàng.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Godoy DA, Lubillo S, Rabinstein AA. Pathophysiology and management of intracranial hypertension and brain tissue hypoxia after severe traumatic brain injury: an integrative approach. *Neurosurg Clin N Am*. 2018;29(2):195–212. doi:10.1016/j.nec.2017.12.001

[2] Mahto N, Owodunni OP, Okakpu U, et al. Postprocedural complications of external ventricular drains: a meta-analysis evaluating the absolute risk of hemorrhages, infections, and revisions. *World Neurosurg*. 2023;171:41–64.doi:10.1016/j.wneu.2022.11.134

[3] Dubourg J, Javouhey E, Geeraerts T, Messerer M, Kassai B. Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2011;37(7):1059–1068. doi:10.1007/s00134-011-2224-2

[4] Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Thị Loan, Nguyễn Văn Tuyến, et al. Siêu âm đo đường kính bao dây thần kinh thị giác bình thường ở người Việt Nam trưởng thành. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2022;XXX(X):XX–XX.

[5] Hoàng Thị Ngân, Lê Quỳnh Thùy. Đánh giá mối liên quan của đường kính bao dây thần kinh thị giác đo bằng siêu âm với áp lực nội sọ ở bệnh nhân chấn thương sọ não nặng. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2024;545(3):XX–XX.doi:10.51298/vmj.v545i3.12369

[6] Bäuerle J, Schuchardt F, Schroeder L, Egger K, Weigel M, Harloff A. Reproducibility and accuracy of optic nerve sheath diameter assessment using ultrasound compared to magnetic resonance imaging. *BMC Neurol*. 2013;13:187.doi:10.1186/1471-2377-13-187

[7] Wang J, Li K, Li H, et al. Ultrasonographic optic nerve sheath diameter correlation with intracranial pressure and accuracy as a noninvasive surrogate in patients with decompressive craniotomy. *J Neurosurg*. 2020;133(2):514–520. doi:10.3171/2019.4.JNS183297

[8] Hansen HC, Helmke K. Validation of the optic nerve sheath response to changing cerebrospinal fluid pressure: ultrasound findings during intrathecal infusion tests. *J Neurosurg*. 1997;87(1):34–40.doi:10.3171/jns.1997.87.1.0034

[9] Yu ZY, Xing YQ, Li C, et al. Ultrasonic optic disc height combined with optic nerve sheath diameter as a non-invasive marker of elevated intracranial pressure. *Front Physiol*. 2023; 14:957758. doi:10.3389/fphys.2023.957758