Vietnam Journal of Community Medicine, Vol. 67, Special Issue 14, 130-134

EVALUATION OF THE FETAL MEDICINE FOUNDATION (FMF) PREECLAMPSIA SCREENING MODEL INCORPORATING PLACENTAL GROWTH FACTOR (PLGF) AT QUANG NINH OBSTETRICS AND PEDIATRICS HOSPITAL

Nguyen Van Thuong, Bui Minh Cuong[1], Truong Huu Cuong[1], Do Quynh Hoa[1]

[1]*Quang Ninh Obstetrics and Pediatrics Hospital - National Highway 18, Tuan Chau, Quang Ninh, Vietnam*

Received: 13/07/2026
Reviced: 20/08/2026; Accepted: 09/09/2026

ABSTRACT

Background: Preeclampsia is a major cause of maternal and perinatal morbidity and mortality. The Fetal Medicine Foundation (FMF) screening model, incorporating placental growth factor (PlGF), is recommended for the early identification of women at risk of preeclampsia during the first trimester of pregnancy.

Objective: To evaluate the performance of the FMF preeclampsia screening model incorporating PlGF at Quang Ninh Obstetrics and Pediatrics Hospital.

Methods: A prospective descriptive longitudinal study was conducted on 1,187 singleton pregnancies at 11 weeks 3 days to 13 weeks 6 days of gestation, screened using the FMF model between November 2023 and December 2025. Predictive performance was assessed using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis, the area under the ROC curve (AUC), and odds ratios (ORs).

Results: The high-risk group had significantly lower PlGF concentrations and PlGF multiples of the median (MoM) than the low-risk group ($p < 0.001$). The AUCs of PlGF and PlGF MoM were 0.74 and 0.77, respectively. A PlGF level ≤44.55 pg/mL or a PlGF MoM ≤0.73 was associated with a 7.13-fold and 7.12-fold increase, respectively, in the likelihood of belonging to the high-risk group ($p < 0.001$). The combined model incorporating mean arterial pressure (MAP), uterine artery pulsatility index (UtA-PI), and PlGF achieved the highest predictive performance, with an AUC of 0.891.

Conclusion: PlGF is a valuable biomarker for early preeclampsia risk screening using the FMF model. Combining PlGF with MAP and UtA-PI improves risk stratification and enhances the prediction of preeclampsia during the first trimester of pregnancy.

Keywords: Preeclampsia; Placental growth factor (PlGF); Fetal Medicine Foundation (FMF); First-trimester screening; Mean arterial pressure (MAP); Uterine artery pulsatility index (UtA-PI).

*Corresponding author
Email: Nguyenvanthuongbs@gmail.com **Phone**: (+84) 977652662 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD14.6474

ĐÁNH GIÁ GIÁ TRỊ MÔ HÌNH SÀNG LỌC TIỀN SẢN GIẬT CỦA FETAL MEDICINE FOUNDATION (FMF) CÓ KẾT HỢP DẤU ẤN SINH HỌC PLACENTAL GROWTH FACTOR (PLGF) TẠI BỆNH VIỆN SẢN NHI QUẢNG NINH

Nguyễn Văn Thưởng[1], Bùi Minh Cường[1], Trương Hữu Cương[1], Đỗ Quỳnh Hoa[1]

[1] *Bệnh Viện Sản Nhi tỉnh Quảng Ninh - QL18, Tuần Châu, Quảng Ninh, Việt Nam*

Ngày nhận bài: 13/07/2026
Ngày chỉnh sửa: 20/08/2026; Ngày duyệt đăng: 09/09/2026

TÓM TẮT

Tiền sản giật là nguyên nhân quan trọng gây bệnh tật và tử vong mẹ - thai. Mô hình sàng lọc của Fetal Medicine Foundation (FMF) kết hợp yếu tố tăng trưởng nhau thai (Placental Growth Factor - PlGF) được khuyến cáo để phát hiện sớm nguy cơ tiền sản giật trong quý I thai kỳ.

Mục tiêu: Đánh giá giá trị của mô hình sàng lọc tiền sản giật FMF có kết hợp PlGF tại Bệnh viện Sản Nhi Quảng Ninh.

Phương pháp: Nghiên cứu tiến cứu mô tả có theo dõi dọc trên 1.187 thai phụ đơn thai (11 tuần 3 ngày–13 tuần 6 ngày) được sàng lọc theo mô hình FMF từ 11/2023 đến 12/2025. Giá trị dự báo được đánh giá bằng đường cong ROC, diện tích dưới đường cong (AUC) và Odds ratio (OR).

Kết quả: Nhóm nguy cơ cao có nồng độ PlGF và PlGF (MoM) thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm nguy cơ thấp (p < 0,001). PlGF và PlGF (MoM) có giá trị dự báo với AUC lần lượt là 0,74 và 0,77. Khi PlGF ≤44,55 pg/mL hoặc PlGF (MoM) ≤0,73, nguy cơ thuộc nhóm nguy cơ cao tăng tương ứng 7,13 và 7,12 lần (p < 0,001). Mô hình kết hợp MAP, UtA-PI và PlGF cho hiệu quả dự báo cao nhất với AUC = 0,891.

Kết luận: PlGF là dấu ấn sinh học có giá trị trong sàng lọc sớm nguy cơ tiền sản giật theo mô hình FMF. Kết hợp PlGF với MAP và UtA-PI giúp nâng cao khả năng phân tầng nguy cơ và dự báo tiền sản giật trong quý I thai kỳ.

Từ khóa: Tiền sản giật; PlGF; Mô hình FMF; Sàng lọc quý I thai kỳ; Huyết áp động mạch trung bình (MAP); Chỉ số xung động mạch tử cung (UtA-PI).

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiền sản giật (TSG) là một rối loạn tăng huyết áp đặc hiệu của thai kỳ, ảnh hưởng khoảng 2–10% các trường hợp mang thai và là nguyên nhân quan trọng gây bệnh tật, tử vong cho mẹ và thai nhi. Bệnh có thể gây nhiều biến chứng nghiêm trọng như thai chậm phát triển trong tử cung, sinh non, thai lưu, tử vong chu sinh, sản giật, hội chứng HELLP, suy thận cấp và làm tăng nguy cơ bệnh tim mạch, bệnh thận mạn ở người mẹ về sau [1,2].

Việc dự báo nguy cơ TSG chỉ dựa trên các yếu tố nguy cơ của mẹ có khả năng phát hiện thấp đối với TSG khởi phát sớm [3]. Do đó, các tổ chức chuyên ngành như Fetal Medicine Foundation (FMF), International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO), American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) và National Institute for Health and Care Excellence (NICE) khuyến cáo áp dụng mô hình sàng lọc kết hợp trong quý I thai kỳ [4].

Mô hình FMF kết hợp các đặc điểm của mẹ với huyết áp động mạch trung bình (MAP), chỉ số xung động mạch tử cung (UtA-PI) và yếu tố tăng trưởng nhau thai (Placental Growth Factor - PlGF). Mô hình này có khả năng phát hiện trên 75% trường hợp TSG khởi phát sớm với tỷ lệ dương tính giả khoảng 10%, đồng thời là cơ sở chỉ định dự phòng aspirin liều thấp từ sớm [4]. Trong đó, MAP, UtA-PI và PlGF là các thành phần quan trọng của mô hình FMF; PlGF phản ánh chức năng bánh nhau, giảm sớm ở thai phụ có nguy cơ TSG và góp phần nâng cao hiệu quả phân tầng nguy cơ [4,7–9].

Tại Việt Nam, Bộ Y tế đã ban hành Hướng dẫn quốc gia về sàng lọc, chẩn đoán và điều trị tiền sản giật, sản giật [5,6]. Tuy nhiên, việc triển khai sàng lọc theo mô hình FMF tại các bệnh viện tuyến tỉnh còn hạn chế và chưa có nghiên cứu đánh giá giá trị của PlGF trong mô hình này tại Bệnh viện Sản Nhi Quảng Ninh. Vì vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu nhằm *"Đánh giá giá trị của mô hình sàng lọc tiền sản giật FMF có kết hợp PlGF tại Bệnh viện Sản Nhi Quảng Ninh"*.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu tiến cứu mô tả có theo dõi dọc nhằm đánh giá giá trị của dấu ấn sinh học Placental Growth Factor (PlGF) trong mô hình sàng lọc tiền sản giật (TSG) quý I của Fetal Medicine Foundation (FMF).

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm nghiên cứu: Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Quảng Ninh.
- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 11/2023 đến tháng 12/2025.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

2.3.1. Tiêu chuẩn lựa chọn thai phụ: Các thai phụ được chọn lựa vào nghiên cứu khi thỏa mãn các điều kiện sau:

- Đơn thai, tuổi thai từ 11 tuần 3 ngày đến 13 tuần 6 ngày
- Siêu âm thai sống, không có bất thường hình thái.
- Đồng ý tham gia nghiên cứu.

*Tác giả liên hệ
Email: Nguyenvanthuongbs@gmail.com **Điện thoại:** (+84) 977652662 **DOI:** 10.52163/yhc.v67iCD14.6474

2.3.2. Tiêu chuẩn loại trừ:

Các thai phụ không được lựa chọn vào nghiên cứu: Sẩy thai, sinh non, thai lưu không phải do TSG, sản giật và các biến chứng của TSG và sản giật.

2.4. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Cỡ mẫu: Cỡ mẫu toàn bộ, có 1187 thai phụ đủ tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu.

Phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện, liên tục. Tất cả các thai phụ đủ tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu đều được đưa vào nghiên cứu.

2.5. Biến số và nội dung nghiên cứu

Nồng độ PlGF (pg/mL)

PlGF MoM

Mean Arterial Pressure (MAP)

Uterine Artery Pulsatility Index (UtA-PI)

Nguy cơ tiền sản giật theo mô hình FMF

Tiêu chuẩn phân nhóm nguy cơ

Nhóm nguy cơ cao tiền sản giật: nguy cơ tiền sản giật trước 37 tuần theo thuật toán FMF ≥ 1/100.

Nhóm nguy cơ thấp tiền sản giật: nguy cơ tiền sản giật trước 37 tuần theo thuật toán FMF < 1/100.

2.6. Kỹ thuật, công cụ và quy trình thu thập số liệu

Thai phụ được tư vấn về mục đích nghiên cứu và ký phiếu đồng ý tham gia.

Khai thác tiền sử và các yếu tố nguy cơ.

Đo chiều cao, cân nặng.

Đo huyết áp hai tay theo khuyến cáo của FMF để tính MAP.

Siêu âm xác định CRL và đo Doppler động mạch tử cung để tính UtA-PI.

Lấy máu định lượng PlGF.

- Nhập các thông số vào phần mềm FMF để tính nguy cơ tiền sản giật.

Phân loại kết quả

Nguy cơ thấp (<1/100): theo dõi thai kỳ theo hướng dẫn thường quy.

Nguy cơ cao (≥1/100): tư vấn dự phòng bằng aspirin liều thấp theo hướng dẫn của Bộ Y tế và FMF.

2.7. Xử lý và phân tích số liệu

- Số liệu được nhập bằng Microsoft Excel và phân tích bằng phần mềm SPSS phiên bản 20.0.

- Các biến định lượng được biểu diễn dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn hoặc trung vị (khoảng tứ phân vị); các biến định tính được trình bày bằng tần số và tỷ lệ phần trăm.

- So sánh giữa hai nhóm bằng kiểm định Student's t-test hoặc Mann–Whitney U test đối với biến định lượng và kiểm định Chi-square đối với biến định tính.

- Giá trị dự báo của PlGF được đánh giá bằng đường cong ROC, diện tích dưới đường cong (AUC), xác định điểm cắt tối ưu theo chỉ số Youden và tính Odds ratio (OR). Ngưỡng có ý nghĩa thống kê được xác định khi p < 0,05.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

- Nghiên cứu được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học của Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Quảng Ninh thông qua trước khi triển khai.

- Tất cả thai phụ đều được giải thích mục tiêu nghiên cứu và ký văn bản đồng ý tham gia. Các thông tin cá nhân được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu khoa học.

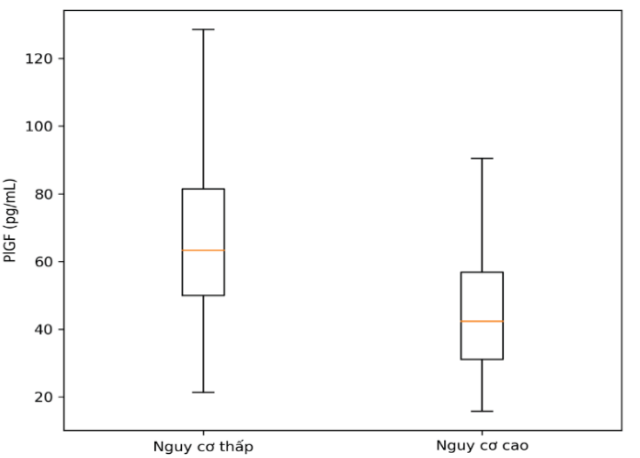
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả xét nghiệm PLGF của thai phụ sàng lọc tiền sản giật.

Bảng 1. PLGF của thai phụ sàng lọc tiền sản giật

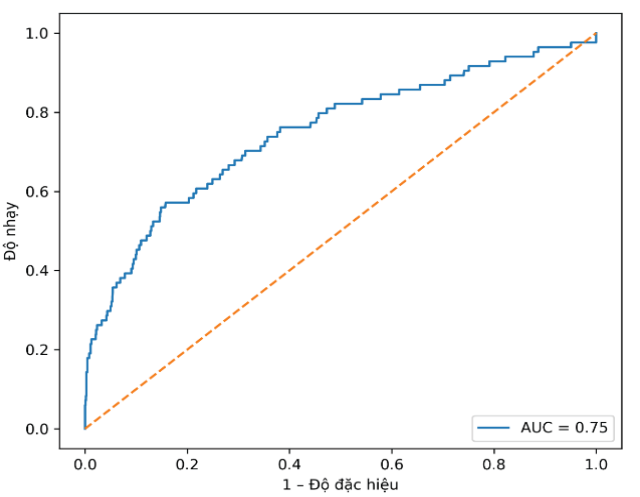
	PlGF (Q1-Q3) (pg/mL)	PlGF (Q1-Q3) (MoM)
Nguy cơ cao (n=84)	42,32 (31,08–56,86)	0,662 (0,507–0,884)
Nguy cơ thấp (n=1103)	63,30 (49,96–81,43)	1,010 (0,803–1,261)
Tổng (n=1187)	62,26 (48,51–80,78)	0,99 (0,78–1,24)
Điểm cắt ROC	44,55	0,73
AUC	0,74	0,77
OR (95%CI)	7,13 (4,49–11,31)	7,12 (4,47–11,32)
p	< 0,001	< 0,001

Nhận xét: Nồng độ PlGF và PlGF (MoM) ở nhóm nguy cơ cao thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm nguy cơ thấp (p < 0,001). PlGF và PlGF (MoM) có giá trị dự báo mức khá (AUC = 0,74 và 0,77). Thai phụ có PlGF ≤44,55 pg/mL hoặc PlGF (MoM) ≤0,73 có nguy cơ thuộc nhóm nguy cơ cao tăng khoảng 7 lần (p < 0,001).



Biểu đồ 1. Phân bố PLGF theo nhóm nguy cơ tiền sản giật

Nhận xét: Biểu đồ cho thấy nồng độ PlGF ở nhóm nguy cơ cao TSG thấp hơn rõ rệt so với nhóm nguy cơ thấp, thể hiện qua trung vị và khoảng tứ phân vị thấp hơn.



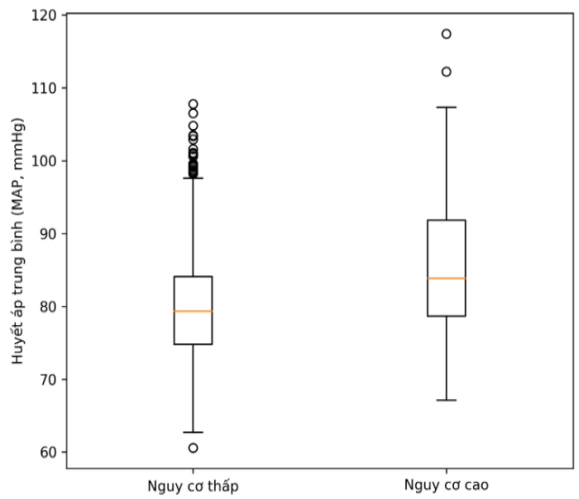
Biểu đồ 2. Đường cong ROC của PLGF (pg/mL) trong dự báo tiền sản giật

Nhận xét: Đường cong ROC cho thấy nồng độ PlGF (pg/mL) có diện tích dưới đường cong (AUC) = 0,74, cho thấy khả năng phân biệt ở mức khá giữa nhóm nguy cơ cao và nhóm nguy cơ thấp theo mô hình FMF.

Bảng 2. Huyết áp động mạch của thai phụ sàng lọc tiền sản giật

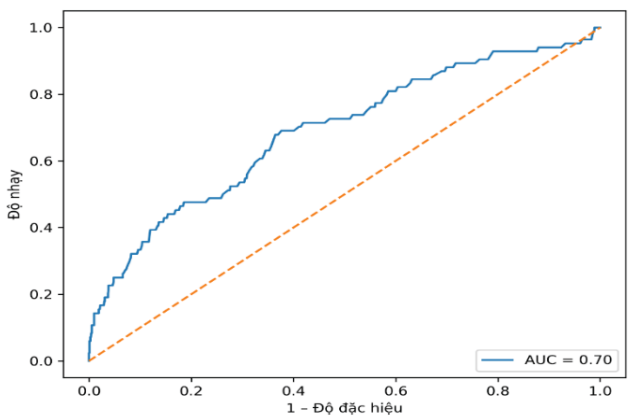
	MAP (Q1-Q3) (pg/mL)	MAP (Q1-Q3) (MoM)
Nguy cơ cao (n=84)	84,90 (81,20–89,10)	1,069 (1,023–1,123)
Nguy cơ thấp (n=1103)	79,20 (74,60–84,10)	0,995 (0,937–1,055)
Tổng (n=1187)	79,60 (74,90–84,60)	0,99 (0,78–1,24)
Điểm cắt ROC	81,40	0,689
AUC	1,00	0,701
OR (95%CI)	3,70 (2,29–5,97)	3,78 (2,36–6,08)
p	< 0,001	< 0,001

Nhận xét: MAP và MAP (MoM) ở nhóm nguy cơ cao cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm nguy cơ thấp (p < 0,001). Cả hai chỉ số có giá trị dự báo mức trung bình (AUC = 0,689 và 0,701). Thai phụ có MAP ≥81,40 mmHg hoặc MAP (MoM) ≥1,00 có nguy cơ thuộc nhóm nguy cơ cao tăng khoảng 3,7 lần (p < 0,001).



Biểu đồ 3. Phân bố MAP theo nhóm nguy cơ tiền sản giật

Nhận xét: Biểu đồ cho thấy phân bố huyết áp trung bình (MAP) ở nhóm nguy cơ cao TSG dịch chuyển lên trên so với nhóm nguy cơ thấp, với trung vị và khoảng tứ phân vị cao hơn rõ rệt.



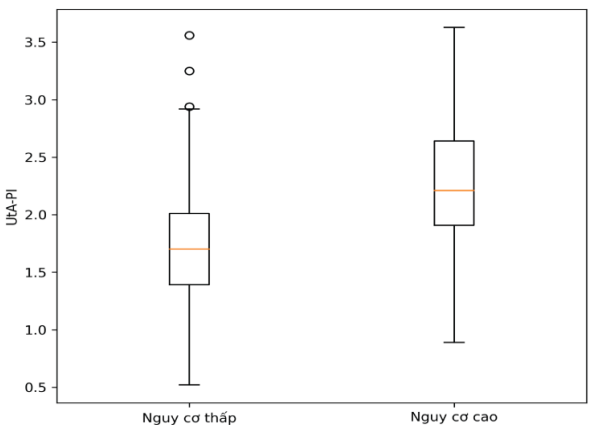
Biểu đồ 4. Đường cong ROC MAP trong dự báo tiền sản giật

Nhận xét: Đường cong ROC cho thấy huyết áp trung bình (MAP) có khả năng dự báo ở mức chấp nhận được đối với nguy cơ cao TSG theo mô hình FMF, với AUC = 0,70, khẳng định MAP có giá trị phân biệt có ý nghĩa trong sàng lọc TSG.

Bảng 3. PI động mạch tử cung của thai phụ sàng lọc tiền sản giật

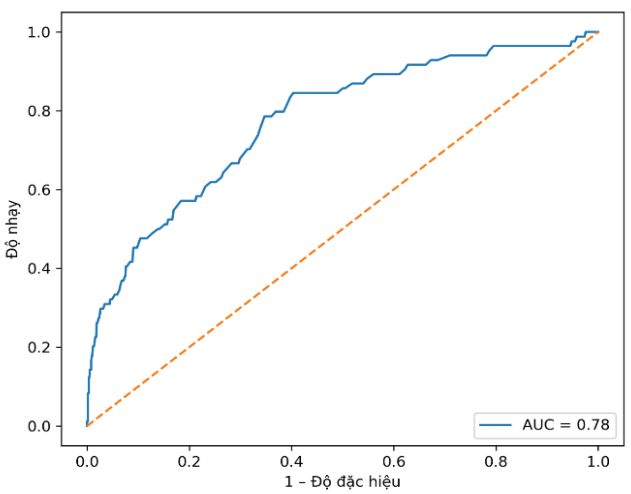
	UtA-PI (Q1-Q3)	UtA-PI (Q1-Q3) (MoM)
Nguy cơ cao (n=84)	2,18 (1,84–2,61)	1,28 (1,12–1,48)
Nguy cơ thấp (n=1103)	1,69 (1,39–2,01)	0,99 (0,86–1,14)
Tổng (n=1187)	1,72 (1,41–2,05)	1,01 (0,87–1,16)
Điểm cắt ROC	1,81	1,10
AUC	0,77	0,78
OR (95%CI)	8,08 (4,42–14,76)	6,81 (3,90–11,89)
p	< 0,001	< 0,001

Nhận xét: UtA-PI và UtA-PI (MoM) ở nhóm nguy cơ cao cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm nguy cơ thấp (p < 0,001). Cả hai chỉ số có giá trị dự báo mức khá (AUC = 0,77 và 0,78). Thai phụ có UtA-PI ≥1,81 hoặc UtA-PI (MoM) ≥1,10 có nguy cơ thuộc nhóm nguy cơ cao tăng lần lượt 8,08 và 6,81 lần (p < 0,001).



Biểu đồ 5. Phân bố UtA-PI theo nhóm nguy cơ TSG

Nhận xét: Biểu đồ cho thấy phân bố UtA-PI ở nhóm nguy cơ cao TSG theo mô hình FMF cao hơn rõ rệt so với nhóm nguy cơ thấp, với trung vị và khoảng tứ phân vị dịch chuyển lên trên.



Biểu đồ 6. ROC UtA-PI trong dự báo tiền sản giật

Nhận xét: Đường cong ROC cho thấy UtA-PI có khả năng phân biệt giữa nhóm nguy cơ cao và nguy cơ thấp theo mô hình FMF, với AUC = 0,78. Đường cong nằm trên đường chéo ngẫu nhiên, phản ánh xu hướng UtA-PI cao hơn ở các trường hợp TSG.

Bảng 4. Giá trị dự báo của từng chỉ số và mô hình kết hợp trong sàng lọc tiền sản giật

Mô hình	AUC	Ghi chú
MAP (MoM)	0,701	
UtA-PI (MoM)	0,780	
PlGF (MoM)	0,770	
Mô hình kết hợp (MAP + UtA-PI + PlGF)	0,891	Điểm cắt = 0,101; Se = 82,14%; Sp = 82,14%; PPV = 25,94%; NPV = 98,37%; Accuracy = 82,14%

Nhận xét: Mô hình kết hợp (MAP + UtA-PI + PlGF) có AUC cao nhất (0,891), cao hơn từng chỉ số riêng lẻ, với độ nhạy và độ đặc hiệu đều đạt 82,14%, cho thấy hiệu quả phân tầng nguy cơ tiền sản giật tốt hơn khi sử dụng các chỉ số phối hợp.

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu cho thấy nồng độ PlGF và PlGF (MoM) ở nhóm nguy cơ cao tiền sản giật thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm nguy cơ thấp ($p < 0,001$). Kết quả này phù hợp với cơ chế bệnh sinh của tiền sản giật, trong đó sự rối loạn tạo mạch và suy giảm chức năng bánh rau xảy ra từ sớm, làm giảm nồng độ PlGF trong tuần hoàn mẹ [9]. Kết quả của chúng tôi cũng tương đồng với các nghiên cứu của Poon và Wright, khẳng định PlGF là dấu ấn sinh học có giá trị trong sàng lọc tiền sản giật trong quý I theo mô hình FMF [4,9].

Phân tích ROC cho thấy PlGF và PlGF (MoM) có khả năng dự báo ở mức khá (AUC lần lượt là 0,74 và 0,77), đồng thời giá trị PlGF dưới điểm cắt làm tăng nguy cơ thuộc nhóm nguy cơ cao khoảng 7 lần. Bên cạnh đó, MAP và UtA-PI đều tăng có ý nghĩa thống kê ở nhóm nguy cơ cao, phản ánh sự phối hợp giữa rối loạn huyết động của mẹ, tăng sức cản tuần hoàn tử cung và suy giảm chức năng bánh rau [4,7–9]. Kết quả này cho thấy PlGF phát huy hiệu quả cao nhất khi được sử dụng kết hợp với MAP và UtA-PI trong mô hình FMF để phân tầng nguy cơ tiền sản giật.

Đặc biệt, mô hình kết hợp MAP, UtA-PI và PlGF đạt AUC 0,891, cao hơn từng chỉ số riêng lẻ, cho thấy việc phối hợp các chỉ số giúp cải thiện đáng kể khả năng phân tầng nguy cơ, phù hợp với nguyên lý của mô hình FMF đã được báo cáo trước đây [4].

5. KẾT LUẬN

Mô hình sàng lọc tiền sản giật của FMF có kết hợp PlGF có giá trị cao trong sàng lọc và phân tầng nguy cơ tiền sản giật ở quý I thai kỳ. Việc kết hợp PlGF với MAP và UtA-PI cho hiệu quả dự báo vượt trội so với từng chỉ số riêng lẻ (AUC = 0,891), góp phần phát hiện sớm các thai phụ nguy cơ cao và hỗ trợ chỉ định dự phòng phù hợp.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Abalos E, Cuesta C, Grosso AL, Chou D, Say L. Global and regional estimates of preeclampsia and eclampsia: a systematic review. Reprod Health. 2013;10(Suppl 1):S1.
[2] Wu P, Haththotuwa R, Kwok CS, et al. Preeclampsia and future cardiovascular health: a systematic review and meta-analysis. Circulation. 2017;135(8):799–812.
[3] Bartsch E, Medcalf KE, Park AL, Ray JG. Clinical risk factors for pre-eclampsia determined in early pregnancy: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2016;353:i1753.
[4] Wright D, Syngelaki A, Akolekar R, et al. Competing risks model in screening for preeclampsia by maternal characteristics and biomarkers. Am J Obstet Gynecol. 2015;213(1):62.e1–62.e10.
[5] Bộ Y tế. Hướng dẫn sàng lọc và điều trị dự phòng TSG. Quyết định số 1911/QĐ-BYT ngày 19/4/2021. Hà Nội: Bộ Y tế; 2021.
[6] Bộ Y tế. Hướng dẫn sàng lọc, chẩn đoán và xử trí tăng huyết áp ở phụ nữ mang thai, TSG và sản giật. Quyết định số 1154/QĐ-BYT ngày 04/5/2024. Hà Nội: Bộ Y tế; 2024.
[7] Poon LC, Kametas NA, Pandeva I, Valencia C, Nicolaides KH. Mean arterial pressure at 11–13 weeks' gestation. Hypertension. 2009;53(5):812–818
[8] Melchiorre K, Wormald B, Leslie K, et al. Uterine artery Doppler at 11–14 weeks. Ultrasound Obstet Gynecol. 2008;31(6):613–620.
[9] Poon LC, Akolekar R, Lachmann R, et al. Maternal serum PLGF in prediction of preeclampsia. Ultrasound Obstet Gynecol. 2009;33(2):135–141.